



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Páxina web

www.teleco.uvigo.es

Presentación

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

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

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

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

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

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

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

Máster en Enxeñaría de Telecomunicación

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

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

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

Mestrados Interuniversitarios

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

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

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

Equipo directivo

EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinadora Xeral: Elena Vázquez Cendón (USC)

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN VISIÓN POR COMPUTADOR

Coordinador Xeral: Xose Manuel Pardo López (USC)

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

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

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
--------	------	--------------	-----------

V05G301V01101	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V05G301V01102	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V05G301V01103	Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica	1c	6
V05G301V01104	Empresa: Fundamentos de empresa	1c	6
V05G301V01105	Programación I	1c	6
V05G301V01106	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V05G301V01107	Matemáticas: Probabilidade e estatística	2c	6
V05G301V01108	Física: Análise de circuitos lineais	2c	6
V05G301V01109	Informática: Arquitectura de ordenadores	2c	6
V05G301V01110	Programación II	2c	6

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G301V01201	Física: Fundamentos de electrónica	1c	6
V05G301V01202	Física: Campos e ondas	1c	6
V05G301V01203	Electrónica dixital	1c	6
V05G301V01204	Comunicación de datos	1c	6
V05G301V01205	Procesado dixital de sinais	1c	6
V05G301V01206	Tecnoloxía electrónica	2c	6
V05G301V01207	Transmisión electromagnética	2c	6
V05G301V01208	Técnicas de transmisión e recepción de sinais	2c	6
V05G301V01209	Fundamentos de son e imaxe	2c	6
V05G301V01210	Redes de ordenadores	2c	6

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G301V01301	Servizos de internet	1c	6
V05G301V01302	Circuitos electrónicos programables	1c	6
V05G301V01303	Sistemas operativos	1c	6
V05G301V01304	Arquitectura e tecnoloxía de redes	1c	6
V05G301V01305	Seguridade	1c	6
V05G301V01306	Programación concorrente e distribuída	2c	6
V05G301V01307	Teoría de redes e conmutación	2c	6
V05G301V01308	Redes multimedia	2c	6
V05G301V01309	Sistemas de información	2c	6
V05G301V01310	Arquitecturas e servizos telemáticos	2c	6
V05G301V01311	Electrónica analóxica	1c	6

V05G301V01312	Sistemas electrónicos de procesado de sinal	1c	6
V05G301V01313	Enxeñaría de equipos electrónicos	1c	6
V05G301V01314	Sistemas de adquisición de datos	2c	6
V05G301V01315	Electrónica de potencia	2c	6
V05G301V01316	Instrumentación electrónica e sensores	2c	6
V05G301V01317	Deseño microelectrónico	2c	6
V05G301V01318	Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais	2c	6
V05G301V01319	Circuitos de radiofrecuencia	1c	6
V05G301V01320	Sistemas de comunicacións por radio	1c	6
V05G301V01321	Tratamento de sinais multimedia	1c	6
V05G301V01322	Circuitos de microondas	2c	6
V05G301V01323	Xestión do espectro radioeléctrico	2c	6
V05G301V01324	Principios de comunicacións dixitais	2c	6
V05G301V01325	Infraestruturas ópticas de telecomunicación	2c	6
V05G301V01326	Redes e sistemas sen fíos	2c	6
V05G301V01327	Fundamentos de enxeñaría acústica	1c	6
V05G301V01328	Procesado de son	1c	6
V05G301V01329	Vídeo e televisión	1c	6
V05G301V01330	Acústica arquitectónica	2c	6
V05G301V01331	Sistemas de audio interactivo	2c	6
V05G301V01332	Sistemas de imaxe	2c	6
V05G301V01333	Fundamentos de procesado de imaxe	2c	6
V05G301V01334	Deseño de instalacións audiovisuais	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V05G301V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	González Rodríguez, Ramón			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa González Rodríguez, Ramón			
Correo-e	rgrodri@uvigo.es			
Web	http://fatic.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	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
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.
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		
Comprensión dos conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables.	CG3	CE1	CT2
	CG4		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. Continuidade de funcións dunha variable.	Límites. Continuidade. Teorema do valor intermedio. Teorema de Bolzano. Método de bisección.
Tema 3. Continuidade de funcións de varias variables.	O espazo euclídeo n-dimensional. Produto escalar, norma. Produto vectorial. Funcións de varias variables. Límites. Continuidade. Teorema de Bolzano.
Tema 4. Sistemas de coordenadas no plano e no espazo.	Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.
Tema 5. Derivación de funcións dunha variable e aplicacións da derivada.	Derivada dunha función nun punto. Función derivada, derivadas sucesivas, propiedades. Regra da cadea. Derivación implícita. Derivación de funcións inversas. Máximos e mínimos. Teorema do valor medio. Regra de L'Hopital. Estudo local da gráfica dunha función. Polinomio de Taylor. Método de Newton.

Tema 6. Diferenciabilidade de funcións de varias variables. Derivada direccional e derivadas parciais. Diferenciabilidade. Regra da cadea. Derivadas de orde superior. Operadores diferenciales.

Tema 7. Aplicacións do cálculo diferencial. Extremos relativos. Extremos condicionados. Método de Newton.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	38	66.5	104.5
Resolución de problemas	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
Lección maxistral	O profesor expoñerá os contidos teóricos da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1 e CT3.
Resolución de problemas	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
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos no seu horario de titorías de forma presencial, sempre que isto sexa posible, e tamén de forma non presencial, baixo a modalidade de concertación previa, usando todos os medios telemáticos que a Universidade de Vigo poña á súa disposición.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos no seu horario de titorías de forma presencial, sempre que isto sexa posible, e tamén de forma non presencial, baixo a modalidade de concertación previa, usando todos os medios telemáticos que a Universidade de Vigo poña á súa disposición.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Primeira sesión (parcial; 1 hora): Temas 1 e 2.	10	CG3 CE1
	Segunda sesión (parcial; 1 hora): Temas 3 e 4.	12.5	CG4
	Terceira sesión (parcial; 1 hora): Tema 5.	10	
	Cuarta sesión (exame; 1 hora): Tema 6.	17.5	
	As catro sesións anteriores son individuais e suman o 50% da nota total.	50	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase de forma individual un exame final sobre os temas 4, 6 e 7 da materia. A súa puntuación será o 50% da nota total.	50	CG4 CE1

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceranse dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única.

1. Avaliación continua

Considerarase que un alumno optou por avaliación continua cando entregue ao profesor, antes da data de realización da segunda sesión de avaliación continua, 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 se pode presentar para realízalas no día estipulado polo profesor, este non ten obrigación de repetirlas.

A nota final dun alumno que faga avaliación continua obtérase 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 4, 6 e 7 da materia.

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

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

2. Avaliación única e convocatoria extraordinaria

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. 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 4, 6 e 7 da materia.

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, non será necesariamente o mesmo que o da avaliación continua e será puntuado entre 0 e 10. Un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.

4. Nota de Non Presentado

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

5. Código ético

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

Bibliografía Básica

J. Stewart, **Cálculo de una variable: conceptos y contextos.**, 4ª edición,

E. Marsden y A.J. Tromba, **Cálculo vectorial**, 6ª edición,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G301V01107

Física: Campos e ondas/V05G301V01202

Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Transmisión electromagnética/V05G301V01207

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial a planificación da materia seguirá sendo a mesma. A atención ao alumnado realizarase só por vía telemática utilizando as plataformas que a Universidade de Vigo porá ao servizo da comunidade universitaria. A avaliación será coincidente coa contida no punto 7 desta guía. As probas de control realizaranse todas de forma non presencial utilizando as plataformas antes citadas.

Finalmente, facilitaranse aos alumnos novos recursos bibliográficos dispoñibles nas plataformas telemáticas da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V05G301V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martín Méndez, Alberto Lucio			
Profesorado	Bajo Palacio, Ignacio Calvo Ruibal, Natividad Martín Méndez, Alberto Lucio			
Correo-e	amartin@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	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
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.
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		
Manexo das operacións básicas do cálculo matricial.	CG3	CE1	CT2
	CG4		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	CE1	CT2
	CG4		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. Matrices, determinantes e sistemas de ecuacións lineais.	Operacións con matrices: suma, multiplicación por escalar e produto de matrices. Inversa dunha matriz. Descomposición LU. Matrices por bloques. Determinantes. Sistemas de ecuacións lineais. A ecuación matricial $Ax=b$. Conxunto solución de un sistema de ecuacións lineais. Matriz de un sistema. Operacións elementais de fila e o método de Gauss. Métodos numéricos de resolución de sistemas.

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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Lección maxistral	38	76	114
Resolución de problemas	9	9	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	5	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Solución de exercicios asignados e problemas modelo. Uso de MATLAB. Individual. Por medio desta metodoloxía desenvólense as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Lección maxistral	Explicación e desenvolvemento polo profesor dos contidos dos distintos temas no programa. Individual. Por medio desta metodoloxía desenvólense as competencias CG3, CE1 e CT3.
Resolución de problemas	Resolución por parte do profesor de exercicios adecuados adaptados a cada tema. Individual. 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	Ofreceranse tutorías personalizadas por parte de todos os profesores da materia.
Prácticas de laboratorio	Ofreceranse tutorías personalizadas por parte de todos os profesores da materia.
Lección maxistral	Ofreceranse tutorías personalizadas por parte de todos os profesores da materia.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ofrecerase atención personalizada aos alumnos para 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. A planificación das probas de avaliación continua é a seguinte: 1. Examen do tema 1. 2. Examen dos temas 2 e 3. 3. Examen do tema 4. 4. Examen do tema 5. As probas 1 e 3 terán un peso do 10% na nota final e as probas 2 e 4 terán un peso do 15% na nota final. O peso total da avaliación continua na nota final é, polo tanto, do 50%. A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.	50	CG3 CE1 CG4

Exame de preguntas de desenvolvemento	Un examen final de dúas horas de duración ao final do cuadrimestre 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 sobre a Avaliación

Primeira oportunidade:

Evaluación continua:

Os alumnos que desexen optar pola avaliación continua deberán facelo constar por escrito no xeito e na data indicada polo profesorado da materia. Neste caso, a nota final obtense mediante redondeo simétrico a 1 decimal

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

da cantidade M calculada po-la fórmula:

$$M = ((E1 + (1.5 \times E2) + E3 + (1.5 \times E4)) + 5 EF) / 10$$

onde E1, E2, E3 y E4 son as notas, entre 0 e 10, obtidas nas catro probas de avaliación continua e onde EF é a nota, entre 0 e 10, obtida no examen final. Antes da realización ou entrega de cada proba ou tarefa indicárase 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: se por calquera motivo, un alumno non se presentara para realizar unha proba na data estipulada, o profesor non ten a obriga de repetirla.

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

Evaluación única:

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderanse presentar a un examen (que non será necesariamente o mesmo que o dos alumnos que opten pola avaliación continua) dos temas 1, 2, 3, 4 e 5, onde serán calificados nunha escala de 0 a 10 puntos.

Segunda oportunidade:

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

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

da cantidade M calculada pola fórmula:

$$M = ((E1 + (1.5 \times E2) + E3 + (1.5 \times E4)) + 5 EFR) / 10$$

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 resultado do redondeo simétrico a 1 decimal da 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).

Observación: Durante o periodo de corrección de exames algúns alumnos poderían ser contactados por teléfono ou telemáticamente polo profesorado para aclarar aspectos das súas respostas; nese caso, tales repostas poden ter un impacto na nota do examen.

Cualificación de "No Presentado":

Un alumno obterá na primeira convocatoria a calificación de "No Presentado" no caso e só no caso de que non teña optado pola avaliación continua e non se teña presentado ó examen final.

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

Convocatoria de Fin de Carreira:

Os alumnos que se presenten a Convocatoria de Fin de Carreira realizarán un examen de todos os temas da materia, onde serán calificados nunha escala de 0 a 10 puntos.

Comportamento Ético:

Espérase que todos os alumnos teñan un comportamento ético en toda-las probas de avaliación, as cales deben reflectir verazmente os coñecementos e preparación reais obtidos por cada alumno. No caso de que se detecte unha infracción de dito comportamento ético nunha proba particular, a puntuación nesa proba será automaticamente de cero (0) e se emitirá informe á Dirección da Escola.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

D. Poole, **Álgebra lineal: Una introducción moderna**, 2ª,

L. Merino; E. Santos, **Álgebra lineal con métodos elementales**, 1ª,

J. de Burgos, **Álgebra lineal y geometría cartesiana**, 2ª,

Bibliografía Complementaria

D. C. Lay, **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 3ª,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Física: Campos e ondas/V05G301V01202

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia sexa totalmente online, a avaliación continua consistirá na realización de dúas probas curtas e na entrega de exercicios e traballos. A planificación aproximada das probas curtas é a seguinte:

1. Examen dos temas 1, 2 e 3.

2. Examen dos temas 4 e 5.

As dúas probas terán un peso do 20% na nota final e a entrega de exercicios e traballos terá un peso do 10% na nota final.

O peso total da avaliación continua na nota final é, polo tanto, do 50%.

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

A docencia e o resto da avaliación seguirán a súa planificación, pero realizaranse a través dos medios técnicos proporcionados pola UVIGO

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

Materia	Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica			
Código	V05G301V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Chiussi , Stefano			
Profesorado	Boutinguiza Larosi, Mohamed Chiussi , Stefano Fernández Doval, Ángel Manuel			
Correo-e	schiussi@uvigo.es			
Web	http://faitic.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.			
	Materia do programa «English Friendly». As estudantes e os estudantes internacionais poderán solicitar ás profesoras e aos profesores: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atenderen as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
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.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	34	62
Resolución de problemas	15.5	46.5	62
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.25	0	1.25
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	1.25	0	1.25

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	<p>Traballo persoal previo:</p> <ul style="list-style-type: none">-Lectura preliminar do tema sobre a bibliografía proposta. <p>Presencial:</p> <ul style="list-style-type: none">-Exposición de conceptos teóricos.-Aplicación dos conceptos teóricos a casos e situacións simples.-Realización de experiencias de cátedra.-Exhibicións audiovisuais. <p>Traballo persoal posterior:</p> <ul style="list-style-type: none">-Repaso dos conceptos teóricos.-Resolución de preguntas e exercicios extraídos da bibliografía.-Consulta da bibliografía.-Identificación das debilidades que requiran atención persoalizada en titorías. <p>Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.</p>
Resolución de problemas	<p>-Resolución de problemas de media dificultade que impliquen un ou varios conceptos teóricos.</p> <p>Presencial:</p> <ul style="list-style-type: none">-Exposición de estratexias e técnicas de solución mediante a resolución de problemas-exemplo. <p>Traballo persoal:</p> <ul style="list-style-type: none">-Resolución de problemas extraídos da bibliografía.-Identificación das debilidades que requiran atención persoalizada en titorías. <p>Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.</p>

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
Lección 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.
Resolución de problemas	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
Exame de preguntas de desenvolvemento	Resolución de preguntas relacionadas cos conceptos teóricos do temario, tanto de aula como de laboratorio.	30	CG3 CG5 CG6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios simples relacionados cos conceptos teóricos do temario. Resolución de problemas que impliquen un ou varios conceptos teóricos.	52	CG3 CG5 CG6 CE3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realización de medidas reais ou simuladas. Elaboración dos resultados de medicións reais ou simuladas.	18	CG3 CG5 CG6 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

(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 asignatura dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única.

Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua se realiza e entrega o exercicio puntuable programado no derradeiro lugar (véxase §1.1) e que opta pola avaliación única se non entrega dito exercicio puntuable. Unha vez entregado o resultado de dito exercicio entenderase que o alumno se presentou á convocatoria e asignaráselle na primeira oportunidade de avaliación da convocatoria ordinaria a cualificación que resulte da aplicación dos criterios que se detallan en §2.1, con independencia de que se presente ou non ao Exame de Fin de Cuadrimestre.

Requírese do alumno un comportamento ético axeitado. No caso de que o profesorado ao cargo da avaliación aprecie un

comportamento non ético (copia, plaxio, introdución ou utilización de medios non permitidos polas normas e instrucións dos exercicios e probas de avaliación, etcétera) se considerará que o alumno non acadou os requisitos necesarios para superar a asignatura. Neste caso asignaráselle a cualificación global de 0 (zero puntos) no actual curso académico e comunicárase o feito á dirección do Centro para os efectos oportunos.

1. PROBAS DE AVALIACIÓN

1.1. PROBAS INTERMEDIAS DE AVALIACIÓN CONTINUA

A planificación das probas de avaliación intermedias aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e ficará dispoñible ao principio do cuadrimestre. Estas probas intermedias non son recuperables, é dicir, só se realizarán nas datas estipuladas. Os exames (§1.2) permiten recuperar a puntuación perdida ata alcanzar a cualificación global máxima (véxase §2.1).

En xeral, as cualificacións de cada exercicio puntuable faranse públicas antes da realización do exercicio seguinte. Os exercicios corrixidos 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 unicamente para as dúas oportunidades de avaliación ordinaria (véxase §2.1) do curso académico no que se realicen.

Realizaranse tres exercicios puntuables:

LC1 e LC2) Exercicios prácticos de laboratorio con realización de medidas reais e elaboración dos resultados, consistentes na realización de unha sesión experimental de laboratorio, a elaboración individual (nos 30 minutos finais) dos resultados avaliados que se indican no guión da sesión e a entrega dos mesmos ao remate da clase (puntuacións LC1 e LC2 entre 0 e 1 punto cada exercicio).

TC) Proba individual combinada con preguntas e exercicios. Cuestións acerca dos conceptos teóricos e resolución de casos e situacións simples relacionadas co temario de aula (puntuación TC entre 0 e 1 punto). Duración 30 minutos nunha clase de teoría ou de problemas.

Os exercicios que o alumno non teña realizado cualificaranse con 0 (zero puntos).

1.2. EXAMES

Probas individuais combinadas con:

Tx) Preguntas e exercicios, (puntuación Tx entre 0 e 5 puntos repartidos entre eles).

Px) Resolución de un ou dous problemas, (puntuación Px entre 0 e 3,4 puntos repartidos entre eles).

Lx) Realización dun problema de laboratorio con medidas reais ou simuladas e elaboración dos resultados (puntuación Lx entre 0 e 1,6 puntos).

As partes do exame que o alumno non entregue cualificaranse con 0 (zero puntos).

Duración 2 horas en cada unha das datas establecidas oficialmente para a asignatura no calendario de exames do centro.

1.2.1. Exames ordinarios

- Primeira oportunidade de avaliación: Exame de Fin de Cuadrimestre x = F (puntuacións TF, PF, LF)

- Segunda oportunidade de avaliación: Exame de Recuperación x = R (puntuacións TR, PR, LR)

1.2.2. Exame extraordinario

- Convocatoria de fin de carreira: Exame de Fin de Carreira x = E (puntuacións TE, PE, LE)

2. CUALIFICACIÓN NA CONVOCATORIA DE AVALIACIÓN ORDINARIA

2.1. Opción de AVALIACIÓN CONTINUA

2.1.1. Puntuación combinada de laboratorio experimental (LLx)

Para cada oportunidade de avaliación calcularase a puntuación combinada de laboratorio experimental como a suma das puntuacións LC1 y LC2 da avaliación continua (§1.1) e a puntuación Lx do exame correspondente. Se esta suma resultase superior a 2 (dous puntos) truncarase o seu valor a 2 (dous puntos).

$LLx = \min \{LC1 + LC2 + Lx, 2\}$

2.1.2. Cualificación global

En cada oportunidade de avaliación obtérase a cualificación global como a suma das puntuacións de:

Tx) A parte de preguntas e exercicios do exame correspondente (§1.2.1).

TC) A proba de preguntas e exercicios da avaliación continua (§1.1).

Px) A parte de problemas do exame correspondente (§1.2.1).

LLx) A puntuación combinada de laboratorio experimental correspondente (§2.1.1).

Se esta suma resultase superior a 10 (dez puntos) truncarase o seu valor a 10 (dez puntos).

$$\text{GLOBAL}_x = \min \{Tx + TC + Px + LLx, 10\}$$

2.2. Opción de AVALIACIÓN ÚNICA

En cada oportunidade de avaliación obtérase a cualificación global como a suma das puntuacións obtidas no exame correspondente (§1.2.1).

$$\text{GLOBAL}_x = Tx + Px + Lx$$

3. CUALIFICACIÓN NA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA

A cualificación global obtérase como a suma das cualificacións obtidas no Exame de Fin de Carreira (§1.2.2).

$$\text{GLOBAL}_E = TE + PE + LE$$

4. CÁLCULOS E REDONDEOS:

I) Todos os cálculos indicados para obter as cualificacións realizaranse con unha resolución igual ou mellor que a centésima de punto (0,01 punto).

II) As cualificacións globais redondearanse ao valor múltiplo de 0,1 punto (unha décima de punto) que lles sexa máis cercano; no caso de que os dous múltiplos de 0,1 punto máis próximos sexan equidistantes redondearase ao maior deles.

III) A escala de cualificacións se establece no entendemento de que a cualificación global mínima necesaria para superar a asignatura é 5,0 puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

H.D. Young y R.A. Freedman, **University Physics**, 9, 11, 12 or 13, Addison-Wesley,

Profesorado presente y pasado de la asignatura., **Guiones de las prácticas de «Física Fundamentos de Mecánica y Termodinámica»**, 2020-2021, 2020

Present and past lecturers of this subject, **Laboratory Notes for**, 2020-2021, 2020

Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), **Sistema Internacional de Unidades SI**, 9, Centro Español de Metrología, 2019

Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM), **SI Brochure: The International System of Units (SI)**, 9, Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM), 2019

Bibliografía Complementaria

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

Raymond A. Serway, John W. Jewett, **Física, Tomo 1**, 3, Thomson, 2003

Paul A. Tipler, **Física, Tomo 1**, 5, Reverté, 2005

W. Edward Gettys, et al., **Física Clásica y Moderna**, Mc Graw-Hill, 1991

Douglas C. Giancoli, **Física para universitarios, Tomo 1**, 3, Prentice-Hall, 2002

Marcelo Alonso, Edward J. Finn, **Física**, Addison-Wesley, 1995

Susan M. Lea, John R. Burke, **Física. La naturaleza de las cosas, Tomo 1**, Paraninfo, 2001

Ambler Thompson, Barry N. Taylor, **NIST Special Publication 811**, «**Guide for the Use of the International System of Units (SI)**», 2008, National Institute of Standards and Technology, 2008

Comité Conjunto para las Guías en Metrología (JCGM), **Vocabulario Internacional de Metrología VIM**, 3, Centro Español de Metrología, 2012

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Outros comentarios

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

Matemáticas I

Matemáticas II

Física

Plan de Continxencias

Descrición

* Metodoloxías docentes que se modifican

Prácticas de Laboratorio: Traballo presencial durante cada sesión:

-Realización da experiencia práctica.

Os experimentos (regulares e de avaliación continua) se reformularán para que poidan seren realizados físicamente con elementos domésticos, mediante simulación ou ben se converterán en experiencias de cátedra e se facilitarán aos estudantes as medidas resultantes.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Fundamentos de empresa**

Materia	Empresa: Fundamentos de empresa			
Código	V05G301V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Fernández Arias, M ^a Jesús González Vázquez, Beatriz			
Profesorado	González Vázquez, Beatriz			
Correo-e	jarias@uvigo.es bgonza@uvigo.es			
Web	http://faitic.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. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Propor as solucións de mellora e controlar a posta en marcha.			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	CE5	CT2
Xestionar os requisitos e os produtos de equipo para reducir o tempo de realización dos proxectos, e mellorar a coherencia e a precisión na entorna empresarial.	CG8		

Contidos

Tema	
Tema 1: A EMPRESA	1.1 Concepto de empresa. 1.2 Os obxectivos da empresa 1.3 Formas e clases de empresas. 1.4 A empresa como sistema. 1.5 Empresa e entorno 1.6 O sector Tecnoloxías de Información e Comunicación.
Tema 2: A ESTRUCTURA ECONOMICA-FINANCEIRA	2.1 Estructura económico-financeira da empresa: Activo, Patrimonio neto e pasivo 2.2 Fondo de rotación ou de maniobra 2.3 Ciclo de explotación e Período Medio de Maduración (PMM)
TEMA 3: OS RESULTADOS DA EMPRESA	3.1 Os resultados da empresa 3.2 Rentabilidade 3.3 Solvencia e liquidez
Tema 4: A INVERSION NA EMPRESA	4.1 Concepto de inversión 4.2 Clases de inversións 4.3 Criterios para a avaliación e selección de inversións: estáticos e dinámicos

Tema 5: A FINANCIACION	5.1 Concepto de fonte de financiación 5.2 Tipos de fontes de financiación 5.3. Financiación externa a curto prazo 5.4. Financiación externa a longo prazo 5.5. Financiación interna ou autofinanciación
Tema 6: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN I: ASPECTOS XERAIS	6.1 Investigación, desenvolvemento e innovación tecnolóxica. 6.2 Función de produción. 6.3 Clasificación dos procesos productivos. 6.4 A programación económica da produción. 6.5 A produtividade: indicadores de produtividade.
Tema 7: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN II	7.1 Os custos de produción. 7.2 Limiar de Rentabilidade. 7.3 Decisión de producir ou comprar. 7.4 Apalancamiento operativo. 7.5 Control de inventarios.
Tema 8: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	8.1 O mercado. 8.2 A competencia. 8.3 O sistema de comercialización. 8.4 Marketing-mix.
Tema 9: O SISTEMA DE ADMINISTRACION	9.1. O sistema de dirección. 9.2. Recursos Humanos.
PRÁCTICAS DA MATERIA	Práctica 1: Tipoloxía e natureza da empresa Práctica 2: Entorno TIC Practica 3: Estructura económica-financiera I Práctica 4: Estructura económica-financiera II Práctica 5: Estructura económica-financiera III Práctica 6: Análisis de resultados Práctica 7: Inversión Práctica 8: Decisions de inversión na empresa. Práctica 9: Financiación I Práctica 10: Financiación II Práctica 11: Produtividade Práctica 12: Costes de produción Práctica 13: Producción Practica 14: O plan de empresa

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	56	84
Prácticas con apoio das TIC	24	36	60
Estudo de casos	2	2	4
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Exame de preguntas 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
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CG8, CE5, CT2.
Prácticas con apoio das TIC	Clases onde os alumnos traballarán de forma individual ou en parella os contidos prácticos da materia. Se realizarán actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas. Nesta metodoloxía se traballan de xeito práctico as competencias CG4 e CE5.
Estudo de casos	Metodoloxía de análise cualitativa na que o alumno traballa nun caso concreto, profundizando, explorando, e matizando diversos contidos da materia. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CG8, CE5, CT2.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Lección maxistral	Nas sesións maxistrais 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. Asimismo, tamén se manterá unha comunicación constante entre os docentes e o alumnado a través da Rede mediante a plataforma de teledocencia.
Estudo de casos	No estudo de caso o profesor atenderá e orientará nas dúbidas que os estudantes podan ter sobre o caso plantexado.
Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións prácticas o profesor atenderá e orientará nas dúbidas que os estudantes podan ter sobre os contidos dos exercicios ou problemas plantexados.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán ao longo do curso, tanto dos contidos das 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
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final onde se examina de todos os contidos da materia desenvolvidos nas clases de teoría e de prácticas.	60	CG4 CG8	CE5	CT2

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

1. Avaliación continua

A avaliación continua constará de tres probas: dous probas intermedias desenvolvidas ao longo do curso, e que se completarán cun exame ao final do cuadrimestre. As probas intermedias consistirán en dous exames, con datas que se planificarán na Comisión Académica de Grado e estarán disponibles ao principio do cuadrimestre. 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 intermedia, e obtido unha media ponderada con 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 non aproben a materia a través das dúas probas intermedias, terán que completar a avaliación continua realizando un exame ao final do cuadrimestre que consistirá nunha proba que suporá un 60% da nota que se sumará á nota obtida na avaliación continua (40% da media ponderada das probas intermedias).

As probas non son recuperables é dicir, se un alumno non as realiza no día estipulado o profesor non ten a obriga de repetírlas (a non ser que exista una causa de forza maior). Considerarase que un alumno optou pola avaliación continua cando participa na segunda proba.

2. Alumnos que non optan por avaliación continua

Aos alumnos que non opten pola avaliación continua se lles ofrecerá un procedemento de avaliación única 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 segunda oportunidade

Para a segunda oportunidade o alumno elixe e comunica por escrito (unha semana antes do exame) se desexa ser reevaluado completamente sobre a máxima nota posible ou se se lle sigue aplicando o procedemento de avaliación continua estipulado na asignatura mantendo a nota obtida nas tarefas previas. Por defecto, ao alumno se lle gardan os resultados das probas realizadas nese curso.

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.

5. Sobre a convocatoria extraordinaria de fin de carreira

Consistirá nun exame que sobre os contidos teóricos e prácticos da materia.

Aviso Importante

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Pérez Gorostegui, E., **Curso de introducción a la economía de la empresa**, 2009

Díez-Viel, I., Martín de Castro, G., Montoro Sanchez, M.A., **Introduction to Business Administration**, 2012

Bibliografía Complementaria

Barroso Castro, C. (Coord.), **Economía de la empresa**, 2012

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

García Márquez, F., **Dirección y Gestión Empresarial**, 2013

Iborra Juan, M.; Dasi Coscollar, A.; Dolz Dolz, C.; Ferrer Ortega, C., **Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas**, 2014

Moyano Fuentes, J.; Bruque Cámara, S.; Maqueira Marín, J.M.; Fidalgo Bautista, F.A.; Martínez Jurado, **Administración de empresas: un enfoque teórico-práctico**, 2011

Madura, Jeff, **Introduction to Business**, 2010

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Metodoloxías docentes que se modifican

No caso de que a docencia dos grupos A e B, sexa exclusivamente non presencial, poderase engadir documentación adicional para facilitar o auto-aprendizaxe, así como o emprego das clases virtuais.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

No caso de que as Probas de avaliación pendentes se deban realizar online, a segunda proba intermedia da avaliación continua se dividirá en dúas probas cun peso dun 30% cada unha. Asimesmo, se segue mantendo a posibilidade de superar a materia sen necesidade de completar a avaliación continua co exame do final do cuadrimestre. Para elo, deben superar a terceira proba intermedia de avaliación continua e que a media ponderada das tres probas intermedias sexa como mínimo 5.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación I				
Materia	Programación I			
Código	V05G301V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Fernández Masaguer, Francisco Gil Solla, Alberto López Bravo, Cristina Rodríguez Hernández, Pedro Salvador Sousa Vieira, Estrella Suárez González, Andrés			
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.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

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

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
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. Estrutura e operación do computador 2. Como se incorpora o programa ao computador 3. A linguaxe de programación C 4. O proceso de desenvolvemento de programas 5. Exemplos sinxelos de programa 6. Conceptos de enxeñaría do software
Tema 2: A gramática e elementos básicos da linguaxe C.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos básicos dun programa en C 2. Identificadores 3. Expresións 4. Declaración e inicialización 5. A instrución de asignación 6. Entrada/saída formateada
Tema 3: Instrucións de decisión e de iteración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instrucións de control 2. Instrucións de decisión: (a) A instrución if (b) A instrución if-else (c) A instrución switch 3. Instrucións de iteración: (a) A instrución do-while (b) A instrución while (c) A instrución for 4. Instrucións para alterar o fluxo de control: Instrucións break e continue
Tema 4: Arrays e punteiros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructuras de datos 2. Arrays: (a) Arrays unidimensionais (b) Arrays bidimensionais 3. Cadeas de caracteres 4. Punteiros: (a) Aritmética de punteiros (b) Arrays e punteiros (c) Punteiros a punteiros
Tema 5: Funcións	<ol style="list-style-type: none"> 1. Declaración e definición de funcións 2. Funcións sen parámetros 3. Comunicación entre funcións: variables locais, globais e estáticas 4. Funcións con parámetros por valor 5. Funcións con parámetros por referencia 6. Argumentos por liña de comandos
Tema 6: Ficheiros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: Tipos de ficheiros 2. Ficheiros de texto en C 3. Declaración 4. Apertura e peche 5. Manexo de ficheiros 6. Operacións sobre caracteres 7. Operacións sobre cadeas 8. Operacións con formato
Tema 7: Variables de tipo estruturado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: Tipos de datos estruturados 2. Estructuras: (a) Declaración (b) Operacións (c) Punteiros e estruturas (d) Estructuras como parámetros
Tema 8: Listas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: a necesidade de estruturas dinámicas de datos 2. Estructuras dinámicas de datos 3. Listas enlazadas (a) Tipos (b) Operacións máis comúns

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Lección maxistral	22	22	44
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Aprendizaxe baseado en proxectos	8	20	28
Práctica de laboratorio	5	13	18
Exame de preguntas obxectivas	4	20	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

Descrición
Actividades introdutorias Introducción á materia tanto na súa compoñente teórica como práctica.

Lección maxistral	<p>Presentación por parte do profesorado do temario da materia.</p> <p>Estas sesións poderán incluír a realización de traballos e a realización de programas por parte do alumnado.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE12 e CT2.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Ao longo da primeira parte do cuadrimestre, os/as estudantes codificarán, desenvolverán e documentarán sinxelos programas, guiados polo profesorado.</p> <p>Nalgunhas prácticas poderase pedir a entrega de informes para a súa avaliación.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE12 e CT2.</p>
Aprendizaxe baseado en proxectos	<p>Como elemento final da parte práctica, propónse ao alumnado a realización dun pequeno proxecto.</p> <p>Este proxecto realízase nas últimas sesións prácticas do cuadrimestre e poderá incluír actividades individuais e en grupo.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG9, CE6, CE12, CT2 e CT4.</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado da materia proporcionará atención individual e personalizada ao alumnado durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse durante a propia sesión maxistral e/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	O profesorado da materia proporcionará atención individual e personalizada ao alumnado durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, o profesorado orientará e guiará ao alumnado durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas de laboratorio. As dúbidas atenderanse durante a realización das propias prácticas e/ou durante o horario establecido para as titorías. O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado da materia proporcionará atención individual e personalizada ao alumnado durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, o profesorado asesorará ao alumnado durante a realización das tarefas que deben levar a cabo para o desenvolvemento do proxecto. As dúbidas atenderanse 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 publicarase na páxina web da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	<p>Desenvolverase un proxecto nas últimas semanas do curso, e entregarase o código C que o implementa.</p> <p>A avaliación do proxecto é individual, e realizarase mediante o exame práctico final.</p>	20	CG4 CG9 CE6 CE12 CT2 CT4
Práctica de laboratorio	<p>Ao longo do curso, realizaranse 3 probas parciais de laboratorio que consistirán na realización de pequenos programas no computador.</p> <p>Estes exames avaliarán, de forma individual, a realización das prácticas.</p>	30	CG4 CE12
Exame de preguntas obxectivas	<p>Ao longo do curso, faranse 3 probas parciais de teoría que poden conter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cuestións de resposta curta - cuestións tipo test <p>Estes exames avaliarán, de forma individual, o coñecemento dos conceptos introducidos nas sesións maxistrais.</p> <p>O exame teórico final tamén conterà este tipo de cuestións.</p>	40	CG4 CE12
Resolución de problemas e/ou exercicios	O exame teórico final terá unha parte que consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios	10	CG4 CE12

Outros comentarios sobre a Avaliación

A continuación móstrase a **planificación da materia por temas**, indicando o momento estimado dos **fitos de avaliación máis importantes** (as datas das probas parciais teóricas e prácticas son tentativas: a planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre).

- Semana 1: Introducción de teoría + Tema 1
- Semana 2: Tema 2 | Introducción de práctica
- Semana 3: Tema 3 | Práctica 1
- Semana 4: Tema 3 | Práctica 2
- Semana 5: Tema 4 | Práctica 3
- Semana 6: Tema 4+ **Parcial Teórico 1** (PT1) | **Parcial de Laboratorio 1** (PL1)
- Semana 7: Tema 5 | Práctica 4
- Semana 8: Temas 5 y 6 | Práctica 5
- Semana 9: Tema 7 + **Parcial Teórico 2** (PT2) | **Parcial de Laboratorio 2** (PL2)
- Semana 10: Tema 8 | Práctica 6
- Semana 11: Tema 8 | Práctica 7
- Semana 12: **Parcial Teórico 3** (PT3) | Proxecto (2h) + **Parcial de Laboratorio 3** (PL3)
- Semana 13: Proxecto (2h)
- Semana 14: Proxecto (2h)
- Semana 15: Proxecto (2h)
- Previo ao período de exames, entrega do proxecto.
- Período de exames: **Exame Teórico Final**(ETF) | **Exame Práctico Final**(EPF)

O Exame Teórico Final (ETF) é un exame que pode conter cuestións de resposta curta e/ou tipo test e de resolución de problemas e/ou exercicios. Avalía o coñecemento dos contidos introducidos nas sesións maxistrals.

O Exame Práctico Final (EPF) avalía o proxecto entregado. Aínda que o proxecto desenvólvese en grupo, avalíase de forma individual. De xeito indirecto, o EPF tamén avalía o coñecemento dos contidos introducidos nas sesións maxistrals e nas prácticas de laboratorio.

Seguindo as directrices propias da titulación, ofrécese ao alumnado que curse esta materia dous sistemas de avaliación: **avaliación continua e avaliación única**.

A inscrición para realizar as segundas probas parciais, Parcial Teórico 2 (PT2) e/ou Parcial de Laboratorio 2 (PL2) interpretarase como a decisión de optar pola avaliación continua. A non inscrición nas segundas probas parciais, interpretarase como a decisión de optar pola avaliación única.

AVALIACIÓN CONTINUA

Para aprobar a materia seguindo o sistema de avaliación continua, é necesario obter unha nota final (NFC) igual ou superior a 5.

A nota final por avaliación continua calcularase como a media xeométrica ponderada da nota das probas parciais e finais. Virá dada pola seguinte expresión:

$$NFC = NPP^{0.6} * ETF^{0.2} * EPF^{0.2}$$

Onde:

- NPP é a Nota das Probas Parciais, calculada como a media aritmética ponderada de todas as probas parciais, segundo á seguinte expresión:

$$NPP = (NP1 + 2*NP2 + 3*NP3) / 6$$

Onde NP_i é a nota da proba parcial i-ésima, calculada como a media da proba teórica e a de laboratorio:

$$NP_i = (PT_i + PL_i) / 2$$

- ETF é a nota obtida no Exame Teórico Final

- EPF é a nota obtida no Exame Práctico Final

Nótese que a aplicación da media xeométrica implica que non é posible aprobar a materia se algunha das notas (NPP, ETF ou EPF) é cero.

A avaliación continua consta das probas que se detallan nesta guía e non son recuperables, é dicir, se un/ha alumno/a non pode cumprilas no prazo estipulado, o profesorado non ten a obrigaón de repetirlas.

Antes da realización de cada exame indícase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas. O alumnado terá opción a coñecer a cualificación de cada exame e revisar a corrección nun prazo aproximado de 2 semanas.

AVALIACIÓN ÚNICA

Para aprobar a materia no sistema de avaliación única, será necesario obter unha nota final (NFU) igual ou superior a 5.

Esta modalidade consistirá nos mesmos exames finais da avaliación continua (aínda que con distinto peso), é dicir un exame con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e de resolución de problemas e/ou exercicios (Exame Teórico Final, ETF) e un exame práctico que avaliará o proxecto (Exame Práctico Final, EPF). A nota final por avaliación única (que se calculará como a media xeométrica ponderada de a nota teórica e a nota práctica) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFU = ETF^{0.5} * EPF^{0.5}$$

A todo o alumnado que concorra ao exame final da materia, calcularánselle ambas notas: a nota final por avaliación continua (NFC) e a nota final por avaliación única (NFU). A nota final que se lle outorgará será a maior de ambas.

A cualificación será de "Non Presentado" se o/o alumno/a non concorre a ningunha proba despois das primeiras probas Parciais (PT1 e PL1).

AVALIACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDADE

Segundo as directrices propias da titulación, o alumnado que non aprobe a materia na primeira oportunidade dispoñerá dunha segunda oportunidade.

Na avaliación en segunda oportunidade, para aprobar a materia, será necesario obter unha nota final (NFS) igual ou superior a 5.

Nesta segunda oportunidade, realizarase un exame con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e de resolución de problemas e/ou exercicios (Exame Teórico en Segunda Oportunidade, ETS) e un exame práctico que avaliará o proxecto (Exame Práctico en Segunda Oportunidade, EPS). A nota final por avaliación en segunda oportunidade (que se calculará como a media xeométrica ponderada de a nota teórica e a nota práctica) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFS = NTS^{0.5} * NPS^{0.5}$$

Onde:

- NTS é a Nota Teórica por Avaliación en segunda oportunidade: se o/o alumno/a preséntase ao exame Teórico en Segunda Oportunidade, NTS será a nota obtida no devandito exame:

$$NTS = PTS$$

Se non, NTS será a nota teórica obtida na avaliación en primeira oportunidade:

$$NTS = PPT^{0.6} * ETF^{0.4}$$

Onde PPT é a media aritmética ponderada das probas parciais teóricas:

$$PPT = (PT1 + 2 * PT2 + 3 * PT3) / 6$$

- NPS é a Nota Práctica por Avaliación en segunda oportunidade: se o/a alumno/a preséntase ao Exame Práctico en Segunda Oportunidade, NPS será a nota obtida no devandito exame:

$$NPS = PPS$$

Se non, NPS será a nota práctica obtida na avaliación en primeira oportunidade:

$$\text{NPS} = \text{PPL}^{0.6} * \text{EPF}^{0.4}$$

Onde PPL é a media aritmética ponderada das probas parciais de laboratorio:

$$\text{PPL} = (\text{PL1} + 2 * \text{PL2} + 3 * \text{PL3}) / 6:$$

FIN DE CARREIRA

Seguindo as directrices propias da titulación, o alumnado ao que lle resten 3 ou menos materias para obter a graduación dispoñerá dunha convocatoria extraordinaria nas devanditas materias.

Na convocatoria extraordinaria de fin de carreira, para aprobar a materia, será necesario obter unha nota final (NFG) igual ou superior a 5.

Nesta convocatoria extraordinaria, realizarase un exame con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e de resolución de problemas e/ou exercicios (Exame Teórico de Fin de Carreira, ETG) e unha proba práctica que avaliará o proxecto (Exame Práctico de Fin de Carreira, EPG). A nota final por avaliación na convocatoria extraordinaria de fin de carreira (que se calculará como a media xeométrica ponderada de a nota teórica e a nota práctica) virá dada pola seguinte expresión:

$$\text{NFG} = \text{ETG}^{0.5} * \text{EPG}^{0.5}$$

A cualificación obtida en calquera das tarefas avaliáveis 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 o profesorado comunicará á dirección da Escola o feito para que tome as medidas que considere oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, **The C Programming Language**, 1995, Prentice Hall, 1983

Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, **El Lenguaje de Programación C**, 1995, Prentice Hall, 1983

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

Bibliografía Complementaria

Ignacio Alvarado Aldea, Jose María Maestre Torreblanca, Carlos Vivas Venegas, Ascensión Zafra Cabeza, **100 Problemas Resueltos de Programación en Lenguaje C para Ingeniería**, 2017, Paraninfo, 2017

Learn C Programming, <https://www.tutorialspoint.com/cprogramming/>, 2019,

Learn C Programming, <https://www.programiz.com/c-programming>, 2019,

Stephen G. Kochan, **Programming in C**, 2014, 2005

Oswaldo Cairo Battistuti, **Fundamentos de Programación**, 2006,

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

James L. Antonakos, Kenneth C. Mansfield Jr., **Programación Estructurada en C**, 2004, 1997

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G301V01109

Programación II/V05G301V01110

Outros comentarios

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

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia deba levar a cabo de maneira totalmente remota, utilizaranse as mesmas metodoloxías e realizaranse as mesmas probas que se desenvolverían de maneira presencial nas aulas e/ou nos laboratorios da Escola.

A única modificación prevista é que pasarán a desenvolverse en liña a través do Campus Remoto e Fatic.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V05G301V01106			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Varela, Áurea María			
Profesorado	Álvarez Vázquez, Lino José Martínez Varela, Áurea María			
Correo-e	avarela@uvigo.es			
Web	http://fatic.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	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
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.
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		
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
Comprensión dos fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables.	CG3 CG4	CE1	CT2 CT3

Contidos	
Tema	
Tema 1. Cálculo integral en R.	A integral de Riemann: funcións integrables. Teoremas fundamentais do cálculo integral. 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. Series e transformada de Fourier.	Funcións ortogonais. Series de Fourier. Desenvolvimentos de series de Fourier de funcións pares e impares. Converxencia. A transformada de Fourier.
Tema 4. Integración múltiple.	As integrais dobres e triples en rexións elementais. Cambio da orde de integración. Teoremas de cambio de variable. Aplicacións.
Tema 5. A transformada de Laplace.	Definición da transformada de Laplace. Propiedades.
Tema 6. Ecuacións diferenciais ordinarias.	Xeneralidades sobre as ecuacións diferenciais: concepto de solución, familias de curvas e traxectorias ortogonais. Ecuacións diferenciais de primeira orde: existencia e unicidade de solución, ecuacións exactas, variábeis separábeis, homoxéneas e lineais. Ecuacións diferenciais de segunda orde: existencia e unicidade de solución para ecuacións diferenciais lineais, aplicación da transformada de Laplace, coeficientes indeterminados, variación de parámetros, ecuación de Cauchy-Euler.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	19	19	38
Prácticas de laboratorio	3	6	9
Lección maxistral	28	56	84
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	10	15
Práctica de laboratorio	1	3	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	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.
Lección 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
Lección 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 e o correo electrónico. 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 plataforma FAITIC.
Resolución de problemas	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 e o correo electrónico. 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 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 e o correo electrónico. 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 plataforma FAITIC.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tres sesións dunha hora: 1ª sesión: Temas 1 e 3 2ª sesión: Tema 4 3ª sesión: Temas 5 e 6 As tres probas suman un 45% da nota tendo cada unha o peso seguinte: Primeira: 15% (1,5 puntos) Segunda: 15% (1,5 puntos) Terceira: 15% (1,5 puntos) Examen final: 50% (5 puntos) Avaliación individual	95	CG3 CG4 CE1
Práctica de laboratorio	O alumno fará unha práctica de laboratorio do Tema 2, con MATLAB ou MAXIMA. O seu valor será do 5% (0,5 puntos) Avaliación individual	5	CE1

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación será preferentemente continua. **O alumno que se presente a algunha 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 nas datas estipuladas, 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 avaliadas 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.

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

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 catro sesións evaluativas dos temas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

E: Nota do exame final dos temas 4, 5 e 6.

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

2. Avaliación final do cuatrimestre.

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. Segunda oportunidade.

No día do exame de recuperación, os alumnos que elixiron avaliación continua, poderán optar, se así o desexan, por un exame dos temas 4, 5 e 6. A nota final obtense como

$$NR = C + ER$$

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

ER: Nota do exame final de recuperación dos temas 4, 5 e 6.

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.

5. Fin de carreira.

O exame será de todos os temas da materia.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

D. Zill - W.S. Wright, **Cálculo de una variable**, 4ª,

E. Marsden - A.J. Tromba, **Cálculo vectorial**, 5ª,

D.G. Zill - M.R. Cullen, **Ecuaciones diferenciales**, 3ª,

Bibliografía Complementaria

A. Quarteroni - F. Saleri, **Cálculo científico con Matlab y Octave**, 1ª,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Campos e ondas/V05G301V01202

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G301V01107

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de impartición da docencia en modalidade non presencial, a actividade docente impartirase mediante Campus Remoto e Faitic.

Neste caso, as probas de avaliación realizaranse mediante Faitic e as aulas virtuais do Campus Remoto.

Así mesmo, as tutorías levaranse a cabo a través dos despachos virtuais dos profesores no Campus Remoto e/ou do correo electrónico.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Probabilidade e estatística				
Materia	Matemáticas: Probabilidade e estatística			
Código	V05G301V01107			
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 Alonso Alonso, Ignacio			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Docampo Amoedo, Domingo Fernández Bernárdez, José Ramón Hermida Domínguez, Ramón Carmelo Mojón Ojea, Artemio			
Correo-e	ignacio.alonso@uvigo.es 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

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

Resultados de aprendizaxe

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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	24	48
Resolución de problemas	13.5	28	41.5
Prácticas con apoio das TIC	14	7	21
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Exame de preguntas obxectivas	0.5	2	2.5
Exame de preguntas 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
Lección 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	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 con apoio das TIC	Cada tema complétase cunha ou varias sesións de prácticas informáticas. Para iso usárase 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
Lección maxistral	O alumnado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia. Tamén poderán realizarse titorías por medios telemáticos, baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	O alumnado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia. Tamén poderán realizarse titorías por medios telemáticos, baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	O alumnado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia. Tamén poderán realizarse titorías por medios telemáticos, baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada estudante deberá resolver individualmente un problema que se lle exporá. Realizarase tres veces	37.5	CG3 CE1 CG4
Exame de preguntas obxectivas	Na parte final dunha clase, cada estudante deberá contestar individualmente un test.	12.5	CG3 CE1 CG4

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceranse a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua ou avaliación única.

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 avaliáveis. Cada unha delas calificarase entre 0 e 10. Indícase esta lista de tarefas e o seu peso na nota final. A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grado (CAG) e estará disponible ao principio do cuadrimestre

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

Parte 1: Resolución individual dun problema

Parte 2: Corrección do problema realizado por outra persoa

Tarefa 2: Realización dun test. Peso 12.5%

Tarefa 3: Resolución individual dun problema. Peso 12.5%

Tarefa 4: Resolución individual dun problema. Peso 12.5%

Última tarefa: Exame final. Este será unha versión reducida do exame que realizarán as persoas que non opten por avaliación continua. Peso 50%.

Antes da realización ou entrega de cada tarefa indícarase 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 media 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 única ou convocatoria extraordinaria:

As persoas que escollan unha destas opcións 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, dispoñible só para quen non aprobase a materia, cada persoa 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.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

JR Fernández, I. Alonso y A. Mojón, **Apuntes de Probabilidad y Estadística**, 10 ed, 2020

A Mojón, I. Alonso y JR Fernández, **Vídeos de la asignatura de Probabilidad y Estadística**, 1 ed, 2014

X. Rong Li, **Probability, Random Signals and Statistics**, 1 ed, 1999

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

Bibliografía Complementaria

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

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

P. Peebles, **Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias**, 4 ed, 2006

A. Papoulis, **Probability, random variables and stochastic processes**, 4 ed, 2002

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

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Fundamentos de bioingeniería/V05G300V01915

Comunicación de datos/V05G301V01204

Redes de ordenadores/V05G301V01210

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G301V01208

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Plan de Contingencias

Descrición

Se a docencia fose non presencial manterase a planificación, tanto para os grupos A como os grupos B, coa particularidade de que se empregará un sistema de clases virtual.

Para facilitar a organización do traballo de forma autónoma por parte dos estudantes, estes terán, ademais das clases virtuais, todo o contido teórico da materia gravado en vídeos curtos (en castelán), así como as presentacións completas entregadas nas clases, ademais da posibilidade de titorías en liña.

En canto á avaliación, se esta tivese que ser non presencial, realizaranse as seguintes modificacións:

- Manteranse tódalas probas de avaliación continua, excepto a Parte 2 da Tarefa 1, que será eliminada. Neste caso, o descrito como Parte 1 da Tarefa 1 tería todo o peso previsto para esa Tarefa 1.

- O exame final será o mesmo para tódolos alumnos, é dicir, os que optasen por avaliación continua non farán unha versión reducida do mesmo.

- Sempre que se puideran realizar as catro tarefas previas previstas, a media destas realizarase excluíndo a peor das cualificacións obtidas. Noutro caso, calcularase a media con todas as cualificacións dispoñibles.

- A nota final das persoas que opten por avaliación continua calcularase como a máis alta entre a nota do exame final e o promedio entre a nota do exame final e a nota media das tarefas previas.

O resto das condicións do sistema de avaliación non se modificarán.

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

Materia	Física: Análise de circuitos lineais			
Código	V05G301V01108			
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 Mateo, Carmen García-Tuñón Blanca, Inés			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José García Mateo, Carmen García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta			
Correo-e	inesgt@com.uvigo.es carmen.garcia@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 da transformada de Laplace).			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer os elementos e leis que interveñen na análise dos circuitos lineais de parámetros concetrados.		CE4	
Demostrar a destreza necesaria para analizar este tipo de circuitos en diferentes circunstancias: - Saber optar entre distintas alternativas ao expor a solución dun problema. - Coñecer técnicas de simplificación, as súas limitacións, e saber decidir cales usar en cada situación.	CG4	CE4	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
Manexar con solvencia a linguaxe e simbolismo propio da disciplina.	CG3	CE4	CT3

Contidos

Tema	
------	--

Tema 1: Introdución ó análise de circuitos lineais	Magnitudes fundamentais e derivadas. Elementos dun circuito. Leis de Kirchhoff. Asociación de resistencias: serie e paralelo. Circuitos divisores: divisor de tensión e divisor de corrente.
Tema 2: Técnicas de análise en Réxime Permanente Continuo (RPC)	Análise polo método das tensións nas mallas. Análise polo método das correntes nos nós. Transformación de fontes. Circuitos equivalentes de Thévenin e Norton. Máxima transferencia de potencia. Principio de superposición.
Tema 3: Elementos Reactivos	Bobinas e condensadores. Asociación de elementos reactivos. Bobinas e condensadores en réxime continuo. Réxime transitorio (RT). Respostas natural e forzada en circuitos RC e circuitos RL.
Tema 4: Réxime Sinusoidal Permanente (RSP)	Definición e parámetros. Valor medio e valor eficaz. Conceptos de fasor e impedancia. Análise por mallas e nós de circuitos en réxime sinusoidal permanente. Transformación de fontes e circuitos equivalentes de Thévenin e Norton. Transformadores ideais. Cálculos e expresións da potencia.
Tema 5: Cuadripolos	Definición de cuadripolo. Parámetros característicos. Agrupación de cuadripolos. Inserción dun cuadripolo nun circuito.
Tema 6: Análise de circuitos no dominio transformado	Resposta en frecuencia. A función de transferencia. Elementos dun circuito no dominio s Análise de circuitos no dominio s
Tema 7: Circuitos selectivos en frecuencia	Concepto de filtro. Filtros paso-baixo. Filtros paso-alto. Filtros paso-banda. Filtros banda-eliminada.
Tema 8: análise de circuitos no dominio do tempo	Tipos de sinais. Tipos de sistemas. Sistemas lineais e invariantes no tempo. Transformada de Laplace directa e inversa. Diagramas de polos e ceros. Resposta ó impulso. Integral de convolución.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Lección maxistral	24.5	49	73.5
Prácticas con apoio das TIC	22	22	44
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	9	12
Práctica de laboratorio	1	3	4
Exame de preguntas 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	Presentación da materia: profesorado, programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación e cualificación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2 e CT3.
Lección 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 con apoio das TIC	Estas sesións adicaranse a resolución tutelada, de xeito individual e/ou grupal, de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos da asignatura. As solucións obtidas poderán ser contrastadas e/ou analizadas facendo uso de ferramentas informáticas. En 3 das 11 sesións o alumnado, o final das mesmas, tendrá que resolver de xeito individual unha tarefa avaliabile. 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 circuitos básicos. Das 4h correspondentes, 1h destinarase á avaliación destas sesións. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4 e CE4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección 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 con apoio das TIC	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
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse 3 probas en horario de Grupo A: ECA1, ECA2 e ECA3. A puntuación de cada unha destas tres probas será de: 1.5, 3 e 3 puntos, respectivamente. Para superar a materia por avaliación continua é obrigatoria a asistencia ás tres probas e obter polo menos 0.75 puntos na proba ECA3. En 3 das 11 sesións de Grupo B exporase ao final das mesmas a resolución dunha tarefa avaliabile (ECB1, ECB2, ECB3) cunha puntuación máxima de ata 0.5 puntos cada unha delas, o que supón un total de 1.5 puntos. Os horarios das probas aprobaranse na CAG e estarán dispoñibles a principio de cuadrimestre.	90	CG3 CG4 CE4
Práctica de laboratorio	Esta proba (ECHW) realízase en horario de Grupo B en laboratorio de hardware. O día concreto aprobarase na CAG e estará dispoñible a principio de cuadrimestre. Trátase dunha proba relativa a exercicios de montaxe e medida de circuitos, e terá unha puntuación máxima de 1 punto. Para estes exercicios valoraranse a capacidade de traballo en grupo, o axuste ás especificacións de deseño e a presentación de resultados. Para superar a materia por avaliación continua é obrigatoria a asistencia ás dúas sesións de prácticas de laboratorio (hardware) e á súa correspondente avaliación.	10	CG3 CG4 CE4 CT2 CT3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Adicionalmente ao sistema de avaliación continua, constituído polos tres conxuntos de probas (ECA, ECB e ECHW) 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 sobre a Avaliación

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 (punto 5 dos

comentarios adicionais),

- 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. Segunda oportunidade.

O alumnado que non superou a asignatura ao final do cuatrimestre 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.
- Levarase a cabo un control de asistencia ás sesións prácticas.
- A asistencia ás dúas sesións de laboratorio hardware, e a correspondente avaliación ECHW, é obrigatoria.
- Todas as notas da avaliación son individuais.
- Para superar a materia por avaliación continua é obrigatoria a asistencia ás tres probas e obter polo menos 0.75 puntos na proba ECA3. No caso de non superar este mínimo a nota de avaliación continua calcularase como:

$$\text{nota_final_EC} = \text{nota_ECA3} + 4,25 \cdot \text{nota_EC_senECA3} / 6,5$$

- A realización da ECA2 ou sucesivas probas puntuables e/ou algún dos exames finais significará que o alumno terá unha calificación 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).

Copia

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

James W. Nilsson, **Electric Circuits**, 10,
Material docente, **Página web**, faitic.uvigo.es,

Bibliografía Complementaria

J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, **Signal Processing First**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Circuitos de microondas/V05G300V01611
Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511
Electrónica analóxica/V05G300V01624
Enxeñaría de equipos electrónicos/V05G300V01523
Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201
Procesado dixital de sinais/V05G301V01205
Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G301V01208

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

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.

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Das metodoloxías descritas na Guía docente, manterase as actividades introdutorias, clases maxistras e prácticas co apoio das TIC.

* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio hardware, se non se poden realizar de xeito persoal, serán substituídas por actividades que se desenvolverán virtualmente.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Todas as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos, ben de xeito asíncrono (foros e mensaxería das plataformas de teledocencia, ou o correo electrónico) ben mediante videoconferencia, neste caso baixo a modalidade de concertación previa

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non é necesario modificar os contidos.

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Poñeranse a disposición dos estudantes pímulas didácticas e propostas de traballo autónomas. Organizaranse sesións específicas para que o alumnado teña axuda do profesorado para a resolución das tarefas propostas.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

As probas xa realizadas de xeito presencial manterán o seu peso invariable.

* Probas pendentes que se manteñen

As probas pendentes tipo A (ECA) e tipo B (ECB) manteranse e poderanse agrupar se é necesario por motivos de organización e coordinación.

* Probas que se modifican

A proba prevista na sesión práctica de laboratorio substituirase por actividades virtuais que se propondrá ao estudantado.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Arquitectura de ordenadores**

Materia	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G301V01109			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín Fernández Iglesias, Manuel José			
Profesorado	Anido Rifón, Luis Eulogio Fernández Iglesias, Manuel José Llamas Nistal, Martín Mikic Fonte, Fernando Ariel Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	manolo@uvigo.es 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			
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.		
CE2	CE2/FB2 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.		
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.		
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.		

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
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	CE2	CT2
	CG4		CT3

Contidos

Tema	
1. Preliminares	Representación da información nos computadores. Modelo de Von Neumann. Modelos estrutural, procesual e funcional.
2. Modelo von Neumann	Compoñentes da máquina von Neumann. Máquina Sinxela. 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 rexistros (nivel RT). Formatos de instrucións. Modos de direccionamento. Pilas e subprogramas. Computadores RISC e CISC.
5. Computador RISC	Formatos e repertorio de instrucións. Modos de direccionamento. Ensamblador. Exemplo de programas.
6. Computador CISC	Formatos e repertorio de instrucións. Modos de direccionamento. Ensamblador. Exemplo de programas.
7. Xestión da Periferia	Tipos de periféricos. Tratamento da variedade. Modelos. Memorias secundarias. Interrupcións. Rutinas de servizo. ADM: xustificación.
8. Paralelismo e Arquitecturas paralelas	Encadenamento (pipelining). Paralelismo nos accesos a memoria. Memoria Asociativa. Arquitecturas paralelas. Procesadores vectoriales. Multiprocesadores.
9. Sistemas Operativos	Máquina operativa. Introducción aos Sistemas Operativos. Definición dun Sistema Operativo. Interfaz dun Sistema Operativo.
10. Bases de Datos	Introdución ás Bases de Datos. Modelo Relacional. Modelo Entidade Relación. Linguaxes de consulta. Introducción a SQL.

Planificación

	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	10	17.5	27.5
Lección maxistral	12	24	36
Autoavaliación	0	3	3
Práctica de laboratorio	4	8	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	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, realizaranse practicas de programas de ordenador simple (Simplex) e de ordenador normal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CT2, CT3 e CE2.
Actividades introdutorias	Presentación dos contidos do curso, a metodoloxía, as horas de tutorías, a avaliación, o uso dos laboratorios, así como calquera outra cuestión relacionada coa materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3 e CT3.
Resolución de problemas	Resolvanse problemas e exercicios tanto de programación como da representación da información, etc. Algúns previamente faranse en casa polos alumnos, e nalgúns outros participarán activamente na súa resolución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CT2 e CE2.
Lección maxistral	Expoñeranse 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 maxistras e resolución de problemas e exercicios. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CT3 e CE2.

Atención personalizada

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

Lección 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.
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 publicárase na web da materia.
Resolución de problemas	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		
Autoavaliación	Deixaranse preguntas de exame doutras convocatorias para que poidan autoavaliarse.	0	CG3 CG4	CE2	
Práctica de laboratorio	Realizaranse tres exercicios prácticos no laboratorio de avaliación continua.	50	CG3 CG4	CE2	CT2 CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse en teoría aproximadamente 6 exercicios de avaliación continua, divididos en dúas partes.	50	CG3 CG4	CE2	CT2 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN

A materia divídese en dúas partes: Teoría e Práctica.

Consideraremos:

- A media harmónica de A e B como $MH(A,B) = 2 \cdot A \cdot B / (A+B)$. Se $A=B=0$, entón $MH(A,B)=0$.

- A media aritmética de A e B como $MA(A,B) = (A+B)/2$

Para o cálculo de notas entre dúas partes distintas (A e B) empregaremos a media mixta $MM(A,B)$, que calcúlase da seguinte forma:

Se $A \geq 4$ e $B \geq 4$ entón $MM(A,B) = MA(A, B)$

si non {

Se $MH(A,B) > 3$ entón $MM(A,B) = MH(A,B)$

se non $MM(A,B) = MA(A,B)$, máx. 3 (é dicir, si $MA(A,B) > 3$ entón $MM(A,B)=3$)

}

En palabras, a MM de A e B é a media aritmética se tanto A e B son maiores ou iguais a 4. Se non, é a media harmónica, salvo que esta sexa menor de 3, onde se aplicará a media aritmética con máximo valor de 3.

A nota final da materia (NF) calcúlase en función da nota de Teoría (NT) e da nota de Práctica (NP): $NF = MM(NT, NP)$. A cualificación é individual.

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

Cada parte da materia poderase Avaliar de forma Continua (EC) ou por Exame Final (EF).

O EF será realizado nas horas oficialmente aprobadas, e constará de dúas partes: Teoría e Práctica.

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

Se una das partes (Teoría ou Práctica) apróbase na avaliación en Primeira Oportunidade, consérvase a nota para a avaliación en Segunda Oportunidade na que o alumno só se deberá examinar da outra parte.

A cualificación 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 ata o tema 5 (incluído), e T2 o 100% de o temario.

A impartición das clases de teoría farase mediante Clase Inversa Mixta, que consiste en que á semana, unha hora de clase farase mediante a visualización de vídeos fora do aula, e a outra hora de clase no aula para resolver dúbidas, realización de

problemas e no sea caso avaliación.

* AVALIACIÓN EN PRIMEIRA OPORTUNIDADE

. EVALUACION CONTINUA (EC).

A avaliación continua consiste na realización de exercicios curtos (10-20 minutos) na hora de clase semanal. A nota da parte T1 e T2 será a media aritmética correspondente ós exercicios de cada unha de esas partes (3 en cada parte). Non se realizará ningún exercicio no calendario de exames: todos os exercicios serán realizados en clase. Se un alumno non pode asistir a algún exercicio, non se lle repetirá. Normalmente realizarase un exame curto cada dúas semanas.

A nota de Teoría mediante EC na avaliación en Primeira Oportunidade é a media mixta da nota de estas dúas partes,

$$NT = MM(T1, T2)$$

Se un alumno suspendese a teoría, pero aproba unha das partes (T1 ou T2), conservaráselle a nota da parte aprobada para a avaliación en Segunda Oportunidade. Se suspendese as dúas partes deberá presentarse ó Exame Final na avaliación en Segunda Oportunidade.

. EXAME FINAL

Todo alumno que non siga a EC deberá presentarse ó Exame Final (EF). O EF consta de dous exercicios (de cada unha das partes): T1 e T2, a realizar en 90 minutos máis un exame tipo test (TEST) sobre todo o contido da materia a realizar en 20 minutos.

$$A \text{ nota total será } NT=0,8*MM(T1, T2) + 0,2*TEST$$

* AVALIACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDADE

O Exame Final de avaliación en Segunda Oportunidade ten a mesma estrutura que o da avaliación en Primeira Oportunidade.

Non realizar a avaliación en Segunda Oportunidade implica aceptar a nota obtida na avaliación en Primeira Oportunidade.

Se non realizou EC, e suspendeu a parte de teoría, terá que presentarse a todo o exame final, tanto a T1 como a T2 e TEST, independentemente das notas obtidas no exame Final de avaliación en Primeira Oportunidade en cada proba.

Se realizou EC e suspendeu a teoría, pode presentarse a todo o exame final (T1, T2 e TEST), anulando a nota de teoría obtida en EC.

Se realizou EC e suspendeu a teoría, pero aprobou unha das partes (T1 ou T2), poderase presentar unicamente á parte suspensa, anulando a nota obtida en EC e conservándose a parte aprobada. A nota de teoría será igual que en EC:
 $NT=MM(T1, T2)$.

Se realizou EC e suspendeu a Teoría así como as dúas partes T1 e T2, terá que presentarse a todo o Exame Final (T1, T2 e TEST).

* CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA

Consistirá nun exame similar ó do Exame Final de avaliación en Primeira Oportunidade.

PRÁCTICA

* AVALIACIÓN EN PRIMEIRA OPORTUNIDADE

. EVALUACION CONTINUA.

A parte de Práctica en EC consta de 3 exercicios P1, P2 e P3. P1 tratará dun ordenador SINXELO, P2 do ordenador BÁSICO (arredor do 60% do temario) e P3 sobre un ordenador COMPLETO (100% de o temario). Os exercicios realizaranse no laboratorio e durarán aproximadamente 1 hora. P1 será sobre a Semana 4, P2 sobre a semana 8 e P3 o día de o exame final (será un exame distinto para os que decidan continuar por EC ou para os que decidan presentarse unicamente a a EF). P1 e P2 realizaranse en quendas de tarde. A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre

$$A \text{ nota total será } NP=0,20*P1+0,35*P2+0,45*P3$$

***.* EXAME FINAL**

Todo alumno que non siga a EC deberá presentarse ó Exame Final (EF).

O EF de Práctica consistirá nun exercicio sobre o ordenador COMPLETO a realizar no laboratorio en unha hora (aproximadamente).

A Nota de Práctica en este caso é a nota do EF.

*** AVALIACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDADE**

Consistirá nun exame similar ó do Exame Final de avaliación en Primeira Oportunidade. Todo alumno suspenso na parte práctica, siga a EC ou non, deberá presentarse a este exame.

*** CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA**

Consistirá nun exame similar ó do Exame Final de Avañiación en Primeira Oportunidade.

CUESTIÓNS XERAIS

Todas as notas de todos os exercicios e exames realizados tanto en teoría como en práctica puntuaranse de 0 a 10. O nota do Exame TEST de Teoría pode ser negativa.

SITUACIÓN EXTRAORDINARIA:

Ao final do curso, se un alumno suspendeu a materia pero aprobou a parte de TEORÍA ou PRÁCTICA, manterase a nota desa parte aprobada para o curso seguinte 2021/22.

TITORIAS

As titorías suspenderanse dous días lectivos antes de calquera exame oficial.

ELECCIÓN DE AVALIACIÓN CONTINUA:

Se un alumno preséntase a unha das probas de EC (Teoría ou Práctica) considérase que esa parte séguese xa por EC, non podendo presentar ó Exame Final de avaliación en Primeira Oportunidade de esa parte. Obsérvese que un alumno pode seguir, se así o desexa, unha parte (Teoría ou Práctica) por EC, e a outra (Práctica ou Teoría) por Exame Final.

ACTAS: Todo alumno que se presente a algún dos exercicios de EC, tanto de práctica como de teoría, considerárase como presentado e a súa nota será a obtida de aplicar as correspondentes fórmulas.

EXAMES: Para poder realizar calquera exame ou exercicio de teoría (T1, T2 e EF) ou de práctica (P1, P2, P3 e EF), tanto en avaliación en primeira como en segunda oportunidade, e convocatoria extraordinaria de fin de carreira, todo estudante haberá de inscribirse a través da correspondente ferramenta informática, para o cal avisarase cun prazo mínimo de 5 días naturais.

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

COMUNICACIÓNS COS ALUMNOS: Todas as comunicacións referentes a asuntos da organización docente serán realizadas a través das ferramentas informáticas empregadas na materia, principalmente FAITIC, BEA e correo electrónico. Enténdese que todos os alumnos len o seu correo electrónico (o consignado en FAITIC) polo menos unha vez ao día.

CÓDIGO ÉTICO: Espérase de todos os alumnos que teñan un comportamento ético en todas as probas de avaliación, garantindo a igualdade de oportunidades para todos os alumnos. No caso de que se detecte unha infracción de devandito comportamento ético nunha proba particular, a puntuación obtida nesa proba será automaticamente de cero (0) e emitirase un informe á Dirección da Escola para que tome as medidas oportunas.

Exemplos de comportamento non ético son: uso de aparellos electrónicos (móviles, tabletas, ordenadores, etc.), copia doutro compañeiro, uso de material non autorizado nas normas concretas do exame en cuestión, etc.

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

Gregorio Fernández Fernández, **Curso de Ordenadores. Conceptos básicos de arquitectura y sistemas operativos.**, 5ª,

Silberschatz, H.F. Horth y S. Sudarshan, **Fundamentos de Bases de Datos.**, 2ª,

Bibliografía Complementaria

A. S. Tanenbaum, **Organización de Computadoras. Un enfoque estructurado.**, 4ª,

J.L. Hennessy y D.A. Patterson, **Arquitectura de los Computadores. Un enfoque cuantitativo.**

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

Alberto Gil Solla, **Ejercicios resueltos sobre Fundamentos de los Ordenadores**, 1ª,

Alberto Gil Solla, **Problemas resueltos de programación en ensamblador**, 1ª,

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

C. Costilla Rodríguez, **Introducción a las Bases de Datos Modernas**,

V.C. Hamacher, Z.G. Vranesic, S.G. Zaky,, **Organización de Computadoras**, 2ª,

D. A. Patterson y J.L. Hennessy (Traducido por J.M. Sánchez), **Organización y diseño de Computadores. La interfaz hardware/software**,

Stephen Welsh and Peter Knaggs, **ARM: Assembly Language Programming**, 2003

Gregorio Fernández Fernández, **Elementos de Sistemas Operativos, de representación de la información y de procesadores hardware y software**, 2015

Sergio Barrachina Mir, Maribel Castillo Cata- lán, Germán Fabregat Llueca, Juan Carlos Fernández Fer, **Introducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino**,

Sergio Barrachina Mir, Maribel Castillo Cata- lán, Germán Fabregat Llueca, Juan Carlos Fernández Fer, **Prácticas de inntroducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino**,

Recomendaciones

Plan de Continxencias

Descripción

No caso de ter que pasar á modalidade en liña, as clases e os exames presenciais substituiranse por clases e exames en liña.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación II				
Materia	Programación II			
Código	V05G301V01110			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Iglesias, Manuel José Blanco Fernández, Yolanda			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Fernández Iglesias, Manuel José Fernández Masaguer, Francisco García Méndez, Silvia Gil Solla, Alberto Liz Domínguez, Martín Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	yolanda@det.uvigo.es manolo@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			
Descrición xeral	O obxectivo xeral da materia é proporcionarlle ao alumnado os fundamentos teóricos e as competencias prácticas que lle permitan analizar, deseñar, desenvolver e depurar aplicacións informáticas seguindo o paradigma orientado a obxectos. Esta é unha materia eminentemente práctica e neste sentido está orientada ao traballo do alumnado na realización dun ou varios proxectos.			
	<p>Para facilitar o desenvolvemento dos proxectos, na materia, realizarase primeiramente unha moi breve introdución á disciplina de Enxeñaría do Software, conectándoa co paradigma da programación orientada a obxectos (POO) e limitándoa só ás etapas de análise, deseño, implementación e depuración. A continuación analizaranse en detalle os elementos da POO, utilizando elementos e diagramas UML que utilizará o alumnado nos seus desenvolvementos.</p>			
	<p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

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

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

Contidos

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	35	60
Prácticas con apoio das TIC	8	18	26
Estudo de casos	3	6	9
Prácticas con apoio das TIC	16	35	51
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas 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
Lección maxistral	Clases que combinarán a explicación dos conceptos da POO e a resolución de exercicios para a súa aplicación. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51 e CE53.
Prácticas con apoio das TIC	O alumnado resolverá de forma autónoma as prácticas que propoña o profesor. As solucións e as dúbidas que xurdan abordando estes problemas serán discutidas para identificar os erros máis comunmente cometidos. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51, CE53, CG6 e CG14.
Estudo de casos	O profesor supervisará e guiará ós alumnos durante o deseño dos diagramas UML, coa intención de identificar os erros máis comúns nesta fase do proxecto. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE51 e CE52.
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos implementarán o sistema software proposto polo profesor durante a segunda parte do curso. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE53, CG6 e CG14.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá as dúbidas dos estudantes sobre os conceptos descritos durante as clases maxistrais.
Prácticas con apoio das TIC	O profesor supervisará o nivel de entendemento dos alumnos, asistíndoos en dúbidas particulares, posibles erros de deseño e melloras no nivel de código Java.

Prácticas con apoio das TIC	Revisión e comentarios durante o desenvolvemento das prácticas, axudando aos alumnos en tarefas de compilación e execución de programas, ademais de detectar e corrixir erros de concepto.
Estudo de casos	Análise, detección de erros e discusión de posibles melloras nos deseños UML presentados polos estudantes.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas con apoio das TIC	Esta proba consiste nun conxunto de prácticas de iniciación Java que axudarán aos alumnos a familiarizarse cunha linguaxe de programación orientado a obxectos. As prácticas serán entregadas unicamente polos alumnos que sigan a avaliación continua, organizados por parellas, optando a unha cualificación máxima de 1 punto (sobre 5). Dita nota asignarase en función da calidade e correcto funcionamento do código Java entregado.	10	CE50 CE51 CE52 CE53
Estudo de casos	Os estudantes deseñarán o proxecto software exposto polo profesor mediante a linguaxe UML, incluíndo os diagramas solicitados e a documentación necesaria para entender as decisións de deseño tomadas. Esta proba será realizada unicamente polos alumnos que opten por avaliación continua. A cualificación máxima é 0.5 puntos (sobre 5) e dependerá da calidade e rigor das decisións de deseño e diagramas expostos.	5	CE50 CE52
Prácticas con apoio das TIC	O proxecto consiste no deseño final (diagramas UML), o código Java e a documentación Javadoc corresponden. A nota asignada a esta proba (entre 0 e 3.5 puntos sobre 5 en AC, e entre 0 e 5 puntos en AU) dependerá do resultado que obteña o alumno nun exame práctico. Se o alumno non supera ese examen a cualificación acadada no proxecto será multiplicada por 0,25.	35	CG6 CG14 CE50 CE53
Exame de preguntas de desenvolvemento	Cada estudante realizará individualmente e sen ningún tipo de material de apoio un exame de teoría ao termo do cuadrimestre (na data oficial aprobada pola CAG) sobre a totalidade dos contidos presentados na materia. A nota máxima desta proba será 3 puntos (sobre 5) para os alumnos que opten por avaliación continua, e 5 puntos para os que elixan o mecanismo de avaliación única.	30	CE50 CE51 CE53
Exame de preguntas de desenvolvemento	Cada estudante realizará individualmente e sen ningún tipo de material de apoio un exame de teoría a metade do cuadrimestre (a data exacta aprobarase na CAG e publicarase na páxina da Escola) sobre os contidos que se expliquen ata a semana anterior á proba. Esta proba só será realizada polos alumnos que opten por avaliación continua, podendo obter unha cualificación máxima de 2 puntos (sobre 5).	20	CE50 CE51 CE53
Exame de preguntas de desenvolvemento	Cada alumno deberá realizar un exame práctico no que se pedirá unha modificación menor da implementación do proxecto. A cualificación de devandito exame será apto ou non apto.	0	CE50 CE51 CE53

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

- A AC inclúe as probas descritas no punto anterior: dous puntuables de teoría, prácticas de iniciación Java, deseño UML, implementación dun proxecto e exame práctico.
- Mediante a entrega do deseño UML os alumnos comprométese a ser avaliados por AC, renunciando así ao mecanismo de AU. En virtude de devandito compromiso estes alumnos non poderán figurar como *Non presentados*.
- Os estudantes que non entreguen o deseño UML renuncian ao mecanismo de AC, sendo necesariamente avaliados mediante AU. Non será posible unirse á AC nas seguintes probas.
- Os alumnos que opten por AU deberán entregar o proxecto individualmente. O resto traballarán por parellas durante toda a parte práctica da asignatura.
- O calendario de tódalas probas de avaliación será aprobado pola CAG e posto a disposición do alumnado ao principio do cuadrimestre de impartición da asignatura.
- As probas de AC só se levarán a cabo nas datas fixadas polos profesores, non podendo repetirse máis tarde.
- As notas de AC e doutros exames e proxectos prácticos só serán válidas ao rematar o ano académico actual.
- En caso de plaxio, o estudante recibirá a nota *Suspenso (0)* e este feito será notificado á Dirección do Centro aos efectos oportunos.

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

- **Parte teórica (50%):** A nota desta parte resulta de sumar as cualificacións dos dous puntuables de teoría descritos anteriormente (a metade e a final de cuatrimestre), con cualificacións máximas de 2 e 3 puntos, respectivamente. Esíxese alcanzar 2 puntos (sobre 5) nesta parte para poder optar a superar a materia. En caso de non aprobar en primeira oportunidade, os alumnos que logren esa puntuación poderán conservar a nota para a segunda oportunidade.
- **Parte práctica (50%):** A nota desta parte resulta de sumar as cualificacións obtidas nas prácticas de iniciación Java (ata 1 punto), o deseño UML (ata 0.5 puntos), o exame práctico (apto/non apto) e a implementación do proxecto (ata 3.5 puntos, con 3 puntos adicados á implementación, 0.25 puntos ao deseño UML final e 0.25 puntos á documentación Javadoc). Esíxese superar o exame práctico (apto) e lograr polo menos 1.5 puntos na implementación do proxecto (sobre os 3 puntos relativos a esta parte) para optar a aprobar a materia. En caso de suspender en primeira oportunidade, os alumnos que cumplan as dúas condicións poderán conservar a nota da parte práctica para segunda oportunidade.

Requisitos para aprobar a materia:

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

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

- **Parte teórica (50%):** A nota desta parte corresponde a un exame de teoría que se celebrará na data oficial aprobada pola CAG. Non se permite ningún tipo de material de apoio. Esíxese alcanzar 2 puntos nesta parte para poder optar a superar a materia. En caso de non aprobar en primeira oportunidade, os alumnos que acaden esa puntuación mínima poderán conservar a cualificación para a segunda oportunidade.
- **Parte práctica (50%):** A nota desta parte corresponde a un proxecto no que se incluírá o deseño UML (0.75 puntos), así coma a implementación Java (4 puntos) e a documentación Javadoc corresponden (0.25 puntos). Ademais, o alumno deberá realizar un exame práctico que será puntuado coma apto ou non apto. Esíxese superar dita proba e lograr polo menos 2 puntos na implementación do proxecto (sobre 4) para optar a aprobar a materia. En caso de suspender en primeira oportunidade, os alumnos que cumplan as dúas condicións poderán conservar a nota da parte práctica para a segunda oportunidade.

Requisitos para aprobar a materia:

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

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

En segunda oportunidade e na convocatoria extraordinaria non existe a modalidade de AC e o mecanismo de avaliación segue as pautas fixadas no apartado de AU: exame teórico (ata 5 puntos, nota mínima de 2 puntos) + proxecto e exame práctico (ata 5 puntos e apto/non apto, respectivamente, con nota mínima 2 puntos sobre a parte de implementación e calificación do proxecto penalizada por un factor 0,25 en caso de non superar o exame práctico). Os estudantes que optaran por AC na primeira oportunidade poden seguir traballando en parellas para implementar as extensións solicitadas no

proyecto de segunda oportunidade. O resto dos estudantes deberán presentar o proxecto individualmente.

Os alumnos que suspenderan a asignatura previamente (dentro do curso académico actual) poden conservar as notas obtidas anteriormente (sempre que superen a cualificación mínima esixida na parte que desexan conservar) ou ben volver a ser avaliados (neste caso a nota final será sempre a acadada na nova avaliación).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Oracle, **Java SE. Oracle**,

Oracle, **Java API Specifications**, 2016

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

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

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

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

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

Jean-Michel DOUDOUX, **Développons en Java 2.10**, 2016

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación I/V05G301V01105

Plan de Continxencias

Descrición

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

Docencia A.

As clases síncronas impartiranse semanalmente a través das plataformas proporcionadas pola Universidade de Vigo. Ademais, publicaranse nestas plataformas as presentacións sobre os contidos da materia debidamente locutadas, de xeito que os estudantes poidan acceder ás explicacións de cada tema no intre máis conveniente, máis alá das sesións síncronas. Os medios habilitados para a resolución das dúbidas dos estudantes incluírán: (i) foros de consulta on-line para dar unha maior visibilidade ás respostas do profesor en relación ás preguntas formuladas por cada alumno e (ii) titorías no despacho virtual do profesor, previa cita para acordar data e hora.

Docencia B.

As clases síncronas impartiranse semanalmente a través das ferramentas facilitadas pola Universidade de Vigo. As preguntas relacionadas coa parte práctica serán respondidas a través de foros de consulta on-line e titorías virtuais.

Avaliación.

A avaliación virtual da materia rexerese polas condicións descritas no apartado "Avaliación" deste documento, incluíndo o mesmo número de probas, idéntica ponderación e notas mínimas. Organizarase do seguinte xeito:

- Sesións A: os exames teóricos (dous en avaliación continua e un na avaliación única) levaranse a cabo nas datas aprobadas polo Centro, usando as ferramentas facilitadas pola Universidade de Vigo.

- Sesións B: as prácticas de iniciación a Java, o deseño de UML de alto nivel e o proxecto entregaranse electrónicamente nas datas establecidas oficialmente. O exame práctico será virtual e fará uso das ferramentas proporcionadas pola Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Fundamentos de electrónica**

Materia	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G301V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 2	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Raña García, Herminio José			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	hrana@uvigo.es mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

Descrición xeral

O propósito principal desta materia é proporcionar ao estudante as bases para a comprensión e dominio dos principios de funcionamento dos dispositivos e 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 materia ten lugar o primeiro contacto do alumno co laboratorio de electrónica. Por iso, o obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira as bases para un correcto manexo dos instrumentos máis habituais nos laboratorios de electrónica. O alumno, ao finalizar a materia, debe coñecer e saber manexar correctamente os instrumentos de laboratorio, debe distinguir e caracterizar os diferentes compoñentes, e ter habilidades prácticas na montaxe e medida. Ademais iníciase aos alumnos na simulación de circuitos, con obxecto de introducilos cara ao deseño asistido por ordenador. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

Competencias

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

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
Capacidade de utilización de ferramentas CAD para deseñar circuitos electrónicos sinxelos.	CG13

Contidos

Tema

Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. O proceso de deseño. Circuitos integrados.
Tema 2: Diodos e circuitos con diodos	Características do diodo. Diodos zener. Análise da liña de carga. Modelo ideal do diodo. Circuitos con diodos (rectificadores, recortadores, reguladores de tensión). Conceptos básicos sobre 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

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.

Resolución de problemas	Os estudantes terán ocasión de titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os 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 titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre 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
Práctica de laboratorio	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
Autoavaliación	Técnicas destinadas a recompilar datos sobre a participación do alumno nas tarefas de autoavaliación propostas.	5	

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. 1ª oportunidade (avaliación continua)

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

1.a Probas de autoavaliación

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

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

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

1.b Teoría

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

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

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

A nota final de teoría (NT) será:

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

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

1.c Práctica

Realizaranse 2 probas prácticas debidamente programadas ao longo do curso. O calendario destas probas será aprobado na CAG e publicarase ó principio do cuadrimestre de impartición da materia. 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 obrigación de repetilas. A nota das probas ás que falte será de 0.

1.d Nota final da materia

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

A nota final (NF) será:

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

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

2. 1ª oportunidade (avaliación única)

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

O exame final terá unha parte teórica e outra práctica. A parte teórica realizarase nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba que poderá ter preguntas tipo test e/ou cuestións e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Esta proba teórica 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 ($NP \geq 1,6$).

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

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

A nota final da materia será:

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

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

3. 2ª oportunidade

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

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

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

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

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

4. Convocatoria extraordinaria (fin de carreira)

Esta convocatoria será idéntica á convocatoria de 2ª oportunidade.

5. Validez das cualificacións

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a situación sanitaria provocada polo COVID-19 requira un escenario de docencia non presencial, as adaptacións que se levarían a cabo nesta materia serían as seguintes:

* Clases de teoría:

As clases de teoría levaríanse a cabo de maneira non presencial (online) utilizando os recursos e aplicacións dispoñibles que se considerasen máis adecuados (Faitic, Campus remoto, Vídeos de presentacións con audio, etc.).

* Clases prácticas:

Suspenderíanse as prácticas de montaxe e só se realizarían as de simulación de forma remota.

* Exames:

Realizaríanse de forma non presencial (online) mediante o uso de Faitic e Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Campos e ondas**

Materia	Física: Campos e ondas			
Código	V05G301V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pino García, Antonio			
Profesorado	Fraile Peláez, Francisco Javier Obelleiro Basteiro, Fernando Pino García, Antonio Rubiños López, José Óscar Zapatero Castrillo, Víctor			
Correo-e	agpino@uvigo.es			
Web	http://fatic.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. Introduciránse os modelos matemáticos dos campos electromagnéticos que permiten comprender o comportamento das ondas electromagnéticas en entornos reais. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código				
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.			
CE1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.			
CE3	CE3/FB3 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			
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				
Resolver problemas de electromagnetismo aplicado aplicando as leis de Maxwell, as propiedades dos campos eléctrico e magnético e as relacións electromagnéticas constitutivas da materia.	CB1	CG1	CE1	CT1	
		CB2	CG2	CE1	CT3
		CB3	CG3	CE2	CT3
		CB4	CG3	CE3	CT4
		CB5	CG5	CE3	CT5
			CG6	CE4	CT7
			CG7	CE5	CT8
			CG8	CE6	CT9
			CG9	CE8	
			CE9		
Resolver problemas de electrostática e magnetostática: capacidade e autoinducción.	CG3	CE1	CT3		
		CE3			
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	CE1	CT3		
		CE3			
		CE13			
		CE20			

Analizar a propagación de ondas en medios con e sen perdas.

CG3 CE1 CT1
 CG3 CE3 CT2
 CG4 CE41 CT3
 CT3
 CT5
 CT8
 CT9
 CT10
 CT12
 CT16
 CT17

Analizar a incidencia das ondas sobre obstáculos ou discontinuidades: descomposición en onda incidente, reflectida e transmitida CG3 CE1 CT3
 CE3

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. Electrostática	2.1 Carga eléctrica 2.2 Campo eléctrico e as súas propiedades 2.3 Potencial eléctrico 2.4 Permitividade eléctrica 2.5 Ley de Gauss 2.6 Ecuación de Laplace e Poisson. Capacidad
3. Magnetostática	3.1 Corriente eléctrica 3.2 Campo magnético e as súas propiedades 3.3 Permeabilidade magnética 3.4 Ley de Ampere 3.5 Autoinducción
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. Variación temporal harmónica e notación fasorial 4.5. Enerxía e densidade de potencia
5. Fundamentos e características das ondas	5.1 Ecuación de onda no dominio fasorial 5.2 Solucións en coordenadas rectangulares 5.3 Parámetros das ondas: frecuencia, lonxitude de onda, constante de propagación e impedancia do medio. 5.4 Vector de Poynting e densidade de potencia media 5.5 Ondas progresivas en medios con e sen perdas 5.6 Polarización
6. Ondas en presenza de obstáculos	6.1 Incidencia de ondas sobre condutores 6.2 Incidencia sobre discontinuidade entre dous medios 6.3 Onda incidente, reflectida e transmitida 6.4 Diagrama de onda estacionaria 6.5 Transmisión de potencia

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	24	40
Estudo de casos	20	30	50
Resolución de problemas	14	21	35
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12
Estudo de casos	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	5	7

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

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Esta metodoloxía trabállase tanto en sesións de grupo grande como de grupo mediano. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.
Resolución de problemas	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
Lección maxistral	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Resolución de problemas	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Estudo de casos	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Estudo de casos	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba individual 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.	35	CG3	CE1 CE3	CT3
Estudo de casos	Proba individual para avaliación das competencias que inclúe a formulación dun caso práctico. Os alumnos desenvolven a análise da situación coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.	35	CG3	CE1 CE3	CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba individual na que o alumnado 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	30	CG3	CE1 CE3	CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

En todas as probas de avaliación da asignatura avaliaranse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.

1. AVALIACIÓN CONTINUA.

- O sistema de avaliación continua consistirá (en orde cronolóxica) en:
 - a) Resolución de problemas entregables ou en clase práctica. A puntuación será EC_a, que poderá valer ata 1.5 puntos.
 - b) Unha sesión de resolución de problemas/cuestións sobre os temas 1, 2 e 3. A puntuación será EC_b, cumpríndose que o subtotal EC₁=EC_a+EC_b poida ter un valor máximo de 5 puntos.
 - c) Resolución de problemas entregables ou en clase práctica. A puntuación será EC_c, que poderá valer ata 1.5 puntos.
 - d) Unha sesión de resolución de problemas/cuestións sobre os temas 4, 5 e 6. A puntuación será EC_d, cumpríndose que o subtotal EC₂=EC_c+EC_d poida ter un valor máximo de 5 puntos.

- A puntuación final da primeira oportunidade para os estudantes que seguen avaliación continua (EC) obtense sumando os dous subtotais anteriores: $EC = EC1 + EC2$, agás que algún dos dous subtotais sexa inferior a 1.0 (20% do máximo), nese caso a nota final estará limitada como máximo con "Suspenso (4.0)".
- A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre
- 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 nas probas de avaliación continua (EC1 e EC2) serán válidas tan só para o curso académico no que se realicen.
- Entenderase que un alumno se acolle a este sistema se se presenta a facer a proba "b" de avaliación continua.

2. AVALUACIÓN ÚNICA DE FINAL DE CUADRIMESTRE.

- Será obrigatoria para os estudantes que non seguen avaliación continua para poder aprobar a materia en primeira oportunidade.
- Consistirá nunha sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre os temas 1 a 6. A puntuación será EF, e terá o mesmo requisito de alcanzar o 20% do máximo posible en cada unha das dúas partes correspondentes aos temas 1 a 3 (parte 1) e 4 a 6 (parte 2).

3. AVALIACIÓN NA SEGUNDA OPORTUNIDADE.

- Alumnos que seguiron a avaliación continua:
 - O examen de segunda oportunidade estará dividido en dúas partes: EX1 (temas 1 a 3) cun valor máximo de 5 puntos, e EX2 (temas 4 a 6) cun valor máximo de 5 puntos.
 - Os alumnos que seguiron a avaliación continua escollerán se facer: só EX1, só EX2 ou ambas partes. A súa nota final será: $EF = \max(EX1, EC1) + \max(EX2, EC2)$.
- Alumnos que non seguiron a avaliación continua. Consiste nunha avaliación única co mesmo formato que a de primeira oportunidade (unha sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre os temas 1 a 6). A puntuación será EF, e terá o mesmo requisito de alcanzar o 20% do máximo posible en cada unha das dúas partes correspondentes aos temas 1 a 3 (parte 1) e 4 a 6 (parte 2).

4. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA

- Terá o mesmo formato que a avaliación única de final de cuadrimestre.

5. OBSERVACIÓNS:

- Considérase presentado a todo estudante que escolleu avaliación continua ou se presentou a calquera dos dous exames globais finais de primeira ou segunda oportunidade.
- Considérase que a materia está aprobada se a nota final é igual ou superior a 5 e en cada parte alcánzase polo menos o 20% do máximo posible. Se algún dos dous subtotais é inferior ao 20% do máximo, a nota final estará limitada como máximo con "Suspenso (4.0)".
- En caso de detección de plaxio en calquera das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

F. T. Ulaby, U. Ravaioli, **Fundamentals of Applied Electromagnetics**, Global Edition 7/e, Pearson Education Limited, 2015

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

Antonio Pino, F. Obelleiro, **Apuntes de clase**, (Recurso en FAITIC), 2020

Bibliografía Complementaria

D. K. Cheng, **Fundamentals of Engineering Electromagnetics**, New International Edition, Pearson, 2013

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

J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, **Fundamentos de la Teoría Electromagnética**, 4ª Edición, Addison Wesley, 1996

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

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.

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

As metodoloxías mantéñense, pasando a non presenciais total ou parcialmente (dependendo das medidas adoptadas) a través de campus remoto ou da plataforma que a Universidade estableza. Isto afecta igualmente as sesións de aula (tipo A) ou sesións de prácticas (tipo B).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

As metodoloxías mantéñense, pasando a non presenciais total ou parcialmente (dependendo das medidas adoptadas) a través de campus remoto ou da plataforma que a Universidade estableza.

As probas ECa e ECc (Resolución de problemas entregables ou en clase práctica) poderían ser exclusivamente en base a entregables, prescindíndose de facer proba síncrona en clase práctica.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica dixital**

Materia	Electrónica dixital			
Código	V05G301V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Pérez López, Serafín Alfonso Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Pérez López, Serafín Alfonso			
Correo-e	sperez@uvigo.es aaugusto@uvigo.gal			
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 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	
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.
CE14	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.
CE15	CE15/T10 Coñecemento e aplicación dos fundamentos de linguaxes de descrición de dispositivos de hardware.

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á Electrónica Dixital	Introdución á Electrónica Dixital. Sistemas de numeración e códigos dixitais. Álgebra de Boole. Táboas de verdade. Portas lóxicas. Simplificación das funcións lóxicas.
Tema 2: Introducción ao VHDL	Introdución ás linguaxes de descrición hardware. Sintaxe básica VHDL. Tipos de datos e obxectos. Operadores. Sentenzas concorrentes e secuenciais. Instanciación de compoñentes.
Tema 3: Sistemas combinacionais básicos	Bloques funcionais. Tecnoloxías e tipos de saídas dos circuitos dixitais. Decodificadores. Codificadores. Multiplexores. Demultiplexores. Exemplos de aplicación. Descrición en VHDL.
Tema 4: Matrices lóxicas programables	Introdución aos circuitos programables. Exemplos de aplicación.
Tema 5: Sistemas combinacionais aritméticos	Comparadores. Detectores/Xeradores de paridade. Circuitos aritméticos. Exemplos de aplicación. Descrición en VHDL.

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

Planificación

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

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no 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 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 CE15 CG14
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse as competencias do estudante para resolver problemas e exercicios relacionados cos contidos da materia. A nota final de teoría, NFT, estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	80	CE14 CE15

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua en primeira oportunidade

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

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

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

1.a. Teoría

Realizaranse 3 probas de avaliación de teoría debidamente programadas ao longo do cuadrimestre. As dúas primeiras probas de avaliación intermedias (PT1 e PT2) realizaranse durante o curso. A planificación das probas intermedias aprobarase nunha Comisión Académica do Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. A terceira proba

será o exame final (EF) que se celebrará ao rematar o curso na data que estableza a CAG.

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

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

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

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

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

1.b. Práctica

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Avaliación única en primeira oportunidade

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha parte teórica e outra práctica que se celebrarán nas datas que estableza a CAG. Para poder presentarse ao exame de prácticas é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos dúas semanas antes do exame. Desta forma facilítase a planificación das quendas de exame de laboratorio.

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

$$\text{NFT} = \text{EF}.$$

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

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das partes (NFT \geq 5 ou NFP \geq 5). Neste caso a cualificación final (NF) 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 (NFT $<$ 5 ou NFP $<$ 5), a nota final será o mínimo de 4 e a suma ponderada das notas de cada parte:

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

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

3. Avaliación en segunda oportunidade e en convocatorias extraordinarias

A avaliación en segunda oportunidade e en convocatorias extraordinarias constará dun exame parte teórico e outro práctico que se celebrarán nas datas que estableza a CAG. Para poder presentarse ao exame de prácticas é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos dúas semanas antes do exame. Desta forma facilítase a planificación das quendas de exame de laboratorio.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

L. J. Álvarez, F. Machado, M.J. Moure, A.A. Nogueiras, S. Pérez, **Electrónica Digital**, Curso 2019-2020,

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

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

Douglas L. Perry, **VHDL : programming by example**, 4th, McGraw-Hill, 2002

Bibliografía Complementaria

Thomas L. Floyd, **Digital Fundamentals**, 11th, Pearson, 2014

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

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

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

J. Bhasker, **A VHDL primer**, 3rd, Prentice Hall, 1999

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Circuitos electrónicos programables/V05G301V01302

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G301V01109

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

A actividade docente impartirase mediante Campus Remoto e preverase asemade o uso da plataforma de teledocencia Fatic como reforzo e sen prexuízo doutras medidas que se poidan adoptar para garantir a accesibilidade do alumnado aos contidos docentes

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se modifican

En caso de docencia non presencial, as clases magistrales se impartirán por teledocencia e as prácticas de laboratorio reduciranse en número acorde coas prácticas xa impartidas e cos días dispoñibles, e se impartirán de forma virtual.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

As probas de avaliación intermedias (PT1 e PT2) mantén o peso no cálculo da nota, segundo o paso 7.

* Probas pendentes que se manteñen

As probas de avaliación intermedias (PT1 e PT2) mantén o peso no cálculo da nota, segundo o paso 7.

* Información adicional

O valor da nota final de prácticas calcularase como a media aritmética das prácticas evaluables levadas a cabo na modalidade semipresencial ou non presencial.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicación de datos				
Materia	Comunicación de datos			
Código	V05G301V01204			
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	Díaz Redondo, Rebeca Pilar López García, Cándido Antonio			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio Suárez González, Andrés			
Correo-e	candido@det.uvigo.es rebeca@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia analizarase a eficiencia e a fiabilidade da transmisión de datos sobre canles discretas sen memoria, e introduciranse: * os métodos de compresión de datos sen perdas, * os códigos de control de erros lineais, * os protocolos de enlace de datos, e * os protocolos e as tecnoloxías das canles de acceso múltiple.			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
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.
CE17	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
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.
CE20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.
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 dos procesos de transmisión dixital de información, os modelos matemáticos das canles e o concepto de capacidade.	CG3	CE17	
Coñecer e saber analizar os modos de consecución da transmisión de datos fiable.	CG3	CE17	CT2
	CG4	CE20	CT3
Comprender as técnicas de compartición das canles de acceso múltiple, os seus límites e os factores que afectan ao seu rendemento.	CG3	CE11	CT3
		CE18	
Dominar os principais estándares técnicos, interfaces e protocolos no campo da transmisión de datos e as redes locais.	CG3	CE20	CT3
Adquirir práctica no manexo de interfaces e protocolos no laboratorio, así como no desenvolvemento de solucións de transmisión básicas.	CG3	CE20	CT3

Contidos

Tema

Tema 1. Fundamentos da teoría da información discreta	<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 sen memoria1.1.2. Canles discretas: canles discretas sen memoria1.1.3. Codificación de fonte e codificación de canle1.2. Medidas de información<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Entropía. Entropía conxunta1.2.2. Entropía condicional1.2.3. Información mutua1.3. Teorema de Shannon de codificación de fonte<ul style="list-style-type: none">1.3.1. Códigos univocamente decodificables: códigos instantáneos1.3.2. Teorema de Kraft. Teorema de McMillan1.3.3. Códigos óptimos. Redundancia dun código1.3.4. Teorema de Shannon de codificación de fonte1.3.5. Códigos compactos. Algoritmo de Huffman1.4. Teorema de Shannon de codificación de canles ruidosas<ul style="list-style-type: none">1.4.1. Capacidade da canle1.4.2. Canles simétricas1.4.3. 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 lineais<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Definición e caracterización matricial2.1.2. Decodificación por síndrome2.1.3. Propiedades de detección e corrección2.1.4. Códigos Hamming2.1.5. Códigos cíclicos2.2. Protocolos ARQ<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Parada e espera2.2.2. Envío continuo con retroceso2.2.3. Envío continuo 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 tipos3.1.2. Protocolos MAC: Aloha, CSMA e variantes3.1.3. Rendemento dos protocolos MAC3.2. Redes locais<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Redes Wi-Fi3.2.2. Redes ethernet3.2.3. Conmutación ethernet3.2.4. Redes locais virtuais

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	0	26
Estudo previo	0	47	47
Resolución de problemas	24	0	24
Resolución de problemas de forma autónoma	0	47	47
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exporanse de forma sistemática os contidos teóricos da materia, resaltando os obxectivos, conceptos fundamentais e relacións entre os distintos temas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 e CT2.
Estudo previo	O alumno estudará os contidos teóricos da materia utilizando o libro de texto e/ou os apuntamentos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 e CT2.

Resolución de problemas	Resolvanse detalladamente unha serie de problemas ou exercicios preseleccionados, resaltando os conceptos teóricos implicados e a metodoloxía de resolución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 e CT3.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno intentará resolver de forma autónoma unha colección de problemas ou exercicios propostos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 e CT3.

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

Todos os alumnos poderán facer un exame final da materia, que versará sobre TODOS os seus contidos e que se realizará no período de exames fixado polo Centro. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota obtida no devandito exame.

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Redes de ordenadores/V05G301V01210

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G301V01107

Plan de Continxencias

Descrición

No caso en que a docencia deba realizarse online, utilizaranse as ferramentas facilitadas pola Universidade, como faiTIC e Campus Remoto, tanto para os grupos A como para os B.

Tamén, no caso en que a avaliación deba realizarse online, utilizaranse as ferramentas facilitadas pola Universidade, como faiTIC e Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado dixital de sinais**

Materia	Procesado dixital de sinais			
Código	V05G301V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Alonso Alonso, Ignacio			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Docio Fernández, Laura Márquez Flórez, Óscar Willian			
Correo-e	ignacio.alonso@uvigo.es			
Web	http://faitic.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"> <input type="checkbox"/> O manexo matemático e visual de sinais e sistemas; coñecemento e aplicación das súas propiedades. <input type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> Manexar un paquete informático específico para o procesado dixital de sinais. <input type="checkbox"/> Aplicar os anteriores coñecementos a exemplos prácticos e moi sinxelos de laboratorio que inclúan mostraxe e filtrado dixital. 			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
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 inventariado de sinais analóxicas	CG3	CE48	CT3
Analizar sistemas que incorporen elementos do procesado do sinal	CG4	CE49	CT2

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Introdución ós conceptos de sinal e sistema e a a súa representación matemática
Tema 2. Sinusoides	Sinais sinusoidales: Frecuencia, amplitude e fase. Exponenciais complexas e fasores. Teorema de adición de fasores.

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia: programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. Durante os 5 minutos previos á sesión maxistral, un alumno fará un resumo dos conceptos principais expostos na anterior sesión. Os alumnos participarán contestando a preguntas que o profesor realizará durante a explicación e realizando exercicios. Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos 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. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE49, CG4 e CT2.
Resolución de problemas	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos expostos nas sesións maxistrais e cos referenciados na guía de cada tema. Os alumnos resoven os problemas e/ou exercicios previamente á clase de resolución, na cal, un ou varios alumnos explicarán o proceso de resolución na pizarra. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE49, CG4 e CT2.
Foros de discusión	A web da materia en http://faitic.uvigo.es está incluída na plataforma de teledocencia Tema. A suscripción a esta plataforma, incluíndo unha fotografía é de carácter obrigatorio. Na web, está accesible toda a información relacionada coa materia; publícanse as notas da avaliación continua e créanse foros para que os alumnos intercambien ideas e comenten dúbidas sobre a materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE48, CE49, CG3, CG4, CT2 e CT3.

Atención personalizada

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

Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no 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. Tamén existirá a posibilidade de concertar tutorías online con cita previa.
Prácticas de laboratorio	Equivalente ó apartado anterior.
Resolución de problemas	Equivalente ó apartado anterior.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Exame de preguntas obxectivas	Empréganse para avaliar a parte de Prácticas. Superalas constitúe un requisito para aprobar a materia. Ver detalles no apartado doutros comentarios.	0	CG3	CE48 CE49	CT3
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

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROCEDEMENTO DE AVALIACIÓN:

A. Visión xeral

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

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

Para superar a materia é necesario superar as dúas partes.

- Para cada parte realízanse varias probas para obter unha cualificación independente en cada unha delas.
- Hai probas de ambas partes tanto durante o período de clases como nos períodos de avaliación final.
- Unha vez que se supera unha parte, a nota obtida mantense durante todo o curso académico.
- A nota de Prácticas é de 0 a 10. En caso de ser maior ou igual que 5 considérase que o alumno superou as prácticas. Ademais, se a nota é maior ou igual que 7, a nota de prácticas incrementará a cualificación da materia (ver detalles a continuación).
- A nota de Resolución de problemas é de 0 a 10.
- A **Cualificación final** da materia obtense do seguinte modo (tanto para avaliación continua coma única)::
 - Se se superaron as dúas partes e a nota de Prácticas non supera o 7:
 - Cualificación final= Nota de Resolución de problemas
 - Se se superaron as dúas partes e a nota de Prácticas é maior que 7:
 - Cualificación final= mínimo [10, Nota de Resolución de problemas + [(Nota de Prácticas - 7)/3]]
 - Se non se superou algunha das dúas partes:
 - Cualificación final= mínimo [Nota de Resolución de problemas, Nota de Prácticas]
 - Como o alumno ten varias oportunidades ao longo do curso para presentarse tanto á Resolución de problemas como ás Prácticas, é posible que teña varias notas en cada parte. Á hora de obter a Cualificación final sempre se emprega, en cada parte, a maior das notas que teña en dita parte.

Tamén é importante resaltar o seguinte:

- Nesta materia o sistema de avaliación continua permite que un alumno poda acadar unha cualificación final de 10

sen necesidade de se presentar ó exame final.

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

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

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

***B1. Probas de Prácticas**

- Obxectivo: Coñecer se o alumno adquiriu o conxunto de coñecementos e/ou destrezas correspondentes ás prácticas de laboratorio, facendo fincapé no emprego de MatLab para o procesado dixital de sinais.
- Materia que é obxecto de exame: O contido dos boletíns de prácticas de laboratorio e aqueles contidos de teoría que se especifiquen nos mesmos.
- Tipo de exame: Preguntas tipo test. Para a súa resolución poderase empregar MatLab, o enunciado da práctica do laboratorio e as anotacións que sobre ela realice o alumno e o libro de texto. Non se pode empregar calculadora.
- Cualificación: Nota de 0 a 10. Se se obtén polo menos un 5, supérase esta parte da materia. Se se obtén máis dun 7, a nota de Prácticas axuda a subir a nota final.
- Método de avaliación das prácticas:

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

1. Dúas probas durante o período de clases (avaliación continua):

- Faise unha proba tipo test ó final de cada práctica na aula de grupo pequeno. Avalíase a práctica que se finaliza na devandita sesión e todas as anteriores.
- En cada proba obtense unha nota entre 0 e 10. É obrigatorio presentarse ás dúas probas. Se a media obtida é maior ou igual que 5, considérase que o alumno superou as prácticas.
- As datas exactas das probas publicáranse na web da materia a principio de curso.

2. Un exame final (avaliación única). É un exame tipo test onde se avalían todas as prácticas. Supérase obtendo ó menos un 5 sobre 10.

○ **Segunda oportunidade e convocatorias extraordinarias:** Un exame final (avaliación única). É un exame tipo test onde se avalían todas as prácticas. Supérase obtendo ó menos un 5 sobre 10.

- Consideracións particulares:

○ Unha vez que se superaron as prácticas, a nota se garda para todo o curso académico.

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

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

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

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

- A nota de Resolución de problemas obtense como:
 $0.15*NotaProba1+0.35*NotaProba2+0.5*NotaProba3.$

- Proba 1: Temas 1 a 4. Proba 2: Temas 1 a 8. Proba 3: Temas 1 a 11.
- As datas exactas das probas publicaranse na web da materia a principio de curso.

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

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

1. Consideracións particulares:

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

*C. Aclaracións e outras consideracións

- Finalizado o curso os alumnos terán unha única nota da materia no seu expediente académico.
 - Unha vez finalizada a Primeira oportunidade ponse a nota obtida polo alumno ata ese momento, que é definitiva se se trata dunha nota igual ou superior a 5 puntos.
 - Se un alumno que non superou a materia na Primeira oportunidade, obtén unha mellor cualificación na Segunda oportunidade, esta nova nota será a que pase a constar no seu expediente. Se non é mellor, déixase a que tiña anteriormente. En todo caso esta nota pasa a ser definitiva.
- Os exames de avaliación continua non son recuperables.
- As notas obtidas nas partes de Prácticas, e Resolución de problemas son só válidas durante o actual curso académico.
- No caso de que nalgún dos exames da parte de Resolución de problemas permítase o uso de calculadora, só poderá ser unha calculadora científica convencional. NON se poden utilizar calculadoras que permitan o almacenamento de fórmulas, nin aquelas que dispoñen de librarías que realizan de forma automática operacións con números complexos, cálculo de raíces, etc.
- En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.
- Ao longo do curso, durante a celebración das clases, os profesores da materia eventualmente propoñerán actividades ou exercicios nos que os estudantes poderán ser recompensados con ata 1 punto sobre 10. Se se recibe, este bono engadirase á nota final que o estudante obteña seguindo o método de avaliación descrito

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

A.V. Oppenheim y R.W. Schafer, **Tratamiento de señales en tiempo discreto**, Prentice Hall,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

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 circuítos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia non sexa presencial, manteranse tanto os contidos como a planificación da materia tanto para os grupos A como os grupos B, pero as clases se levarán a cabo de forma virtual.

Os contidos avaliados da materia están completamente cubertos polo libro que se emprega como fonte bibliográfica fundamental da materia. Os alumnos dispoñen desde o comezo de curso dunha guía para cada tema que lles indica os apartados do libro que cobren devanditos contidos, polo que a combinación das guías e o libro garanten ao estudante que dispoña do material necesario para a súa organización e aprendizaxe autónoma.

O sistema de avaliación tampouco sufrirá cambios. A única excepción daríase si as tarefas e exames non se poideran realizar presencialmente. Nese caso o único cambio que se introduciría sería que nos exames de problemas permitiríase o uso de libros e calculadora.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía electrónica				
Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V05G301V01206			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Raña García, Herminio José			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Cao Paz, Ana María Gómez Yepes, Alejandro Machado Domínguez, Fernando Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	hrana@uvigo.es mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A asignatura dedícase á utilización de circuitos integrados, en particular amplificadores operacionais, así como aos seguintes campos: Electrónica de Potencia, Electrotecna na súa vertente de instalacións eléctricas e á conversión de enerxía solar fotovoltaica e térmica.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

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

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 Electrotecna.		CE16
Coñecer os fundamentos da Electrónica de Potencia e as topoloxías básicas dos convertidores electrónicos de potencia.	CG13 CG14	CE16
Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e especialmente a solar fotovoltaica e térmica.	CG13	CE16

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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44
Resolución de problemas	6	12	18
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	15	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	15	18
Práctica de laboratorio	4	12	16

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor de contidos teóricos. Esta actividade é individual. Nestas actividades traballarase as competencias CE14 e CE16.
Prácticas de laboratorio	Realizáranse montaxes de circuitos electrónicos e simulación de circuitos por computador. Algunhas das prácticas de laboratorio incluírán tamén procura de información técnica por parte do alumno sobre determinados compoñentes electrónicos utilizados nas mesmas. Esta actividade é grupal. Trabállase en grupos de dúas persoas en cada posto do laboratorio. Nestas actividades traballarase as competencias CE14, CE16, CG13 e CG14.
Resolución de problemas	O profesor resolverá exercicios na maioría dos temas. Esta actividade é individual. Nestas actividades traballarase as competencias CE14 e CE16.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistras e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuitos electrónicos e o software de simulación.
Resolución de problemas	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no 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
Exame de preguntas de desenvolvemento	Forman parte de cada exame parcial de teoría, no cal supoñen a metade da súa nota. O número de probas e normas detállanse en 'Outros comentarios'.	35	CE14 CE16
Resolución de problemas e/ou exercicios	Forman parte de cada exame parcial de teoría, no cal supoñen a metade da súa nota. O número de probas e normas detállanse en 'Outros comentarios'.	35	CE14 CE16

Práctica de laboratorio	Realízanse no laboratorio. Consisten no tipo de tarefas realizadas ou preparadas durante as prácticas da materia: as probas prácticas constan de: 1) montaxe real de circuítos, realización de medidas sobre os mesmos e preguntas relacionadas con eses circuítos e 2) simulación de circuítos iguais ou similares aos estudados nas prácticas e preguntas relacionadas con esa simulación. Nos exames de prácticas de laboratorio permitirase ao alumno utilizar determinada información técnica solicitada polo propio alumno durante as prácticas (do tipo de 'follas de características' ou 'follas de datos' de fabricantes).	30	CG13 CG14	CE14 CE16
-------------------------	---	----	--------------	--------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

As probas parciais non son recuperables, é dicir, que si un alumno non pode asistir o día en que estean programadas, os profesores non teñen obrigaón 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 utilízalos como calculadora. O alumno debe levar calculadora propiamente dita.

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

Avaliación continua:

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

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

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

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

Con relación á teoría:

Os dous primeiros bloques examínanse en senllos exames parciais, que o alumno debe recuperar no exame final si a cualificación obtida nalgún deles é menor que 4. O exame do terceiro bloque 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 desenvolvemento e outra metade (en tempo e en puntuación) correspondente a exercicios.

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

Con relación ás prácticas:

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

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

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

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

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

Material para os exames prácticos:

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

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

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

Nota final:

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

Avaliación por exame único

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

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

Segunda oportunidade

O exame de segunda oportunidade consta de dous partes:

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

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

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

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

Na segunda oportunidade todos os alumnos poden presentarse ás dúas seccións (teoría e práctica). A normativa de "nota máis alta" que é obligatoria para a nota total da asignatura, 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 oportunidade será a máis alta entre a nota de teoría de maio e a nota de teoría do exame de segunda oportunidade. Igualmente para a nota de prácticas.

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

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

EXAME FIN DE CARRERA

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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/V05G301V01108

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Plan de Continxencias

Descrición

Aplicaranse as seguintes medidas extraordinarias:

Grupos A

Os contidos e a súa repartición nas distintas partes manteranse independentemente do formato de docencia, presencial ou non presencial.

Grupos B

As prácticas de laboratorio realizaranse utilizando un simulador de circuitos electrónicos dispoñible en versión de libre acceso.

Avaliación

Os contidos e a repartición de notas das avaliacións manteranse independentemente do formato de docencia, presencial ou non presencial.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transmisión electromagnética				
Materia	Transmisión electromagnética			
Código	V05G301V01207			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Vera Isasa, María Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Profesorado	Gómez Araújo, Marta Lorenzo Rodríguez, María Edita de Santalla del Río, María Verónica Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mveraisasa@uvigo.es edita.delorenzo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Fundamentos electromagnéticos da transmisión guiada e non guiada. Analizaranse os principios de funcionamento dos diferentes medios de transmisión e a súa caracterización na enxeñaría de telecomunicación. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código	Descrición
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
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.
CE9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.
CE13	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Especificar liñas de transmisión: liña bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	CG3	CE9
Analizar ondas de tensión e corrente, ondas de campo E-H e onda estacionaria.	CG5	CE13
Propor solucións de adaptación de impedancias.	CG4	
Calcular o campo radiado por unha antena e os parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de feixe, impedancia, polarización, área efectiva.	CG5	CE9 CE13
Resolver problemas de propagación e recepción de ondas electromagnéticas.	CG3 CG4	CT2 CT3

Contidos

Tema	Contido
Introdución	Tipos de medios de transmisión, vantaxes e desvantaxes, caracterización.

Liñas de transmisión	Familiarización con algunhas das liñas de transmisión máis utilizadas: bifilar, coaxial, par trenzado. Circuíto equivalente de parámetros distribuídos, ecuacións xerais, parámetros característicos (impedancia característica, velocidade de propagación, constantes de atenuación e de fase). Atenuación, dispersión e diafonía. Liña de transmisión en circuíto (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
Guías de ondas	Modos, frecuencia de corte, lonxitude de onda guiada, impedancia de onda. Guía rectangular.
Fibra óptica	Estrutura e tipos. Apertura numérica e cono de aceptación. Atenuación e dispersión. Fontes e receptores ópticos.
Ondas de radio e antenas	Características das ondas de radio: campo lonxano, integral de radiación. Concepto de antena e parámetros fundamentais (diagrama de radiación, nivel relativo de lóbulo secundario, ancho de feixe, directividade, ganancia, polarización, impedancia). Recepción: balance de potencia en condicións de espazo libre (ecuación de Friis), factor de perdas de polarización. Agrupamentos de antenas.
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> - Medida e análise de ondas de tensión e corrente e onda estacionaria. - Fundamentos de transmisión por fibra óptica. - Adaptación mediante técnicas sinxelas. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No horario de 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 de forma autónoma	No horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Resolución de problemas	No horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Avaliación continua

A avaliación continua comprende as seguintes tarefas (co seu peso na nota final):

- T1: Exercicios de decibelios (5%).
- T2: Problemas de líñas de transmisión (30%).
- T3: Cuestións/exercicios cortos sobre transmisión guiada (1 hora, 15%).
- T4: Cuestións/exercicios cortos sobre transmisión por radio (30 minutos, 10%).
- T5: Problemas de transmisión por radio (2 horas, 40%).

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

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

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

Transmisión Guiada: T1 + T2 + T3.

Transmisión por radio: T4 + T5

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

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

Avaliación única

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

- Primeira parte: cuestións/exercicios cortos (30%).
- Segunda parte: resolución de problemas (70%).

Segunda oportunidade

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

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

Convocatoria extraordinaria (fin de carreira)

Aplicarase o sistema descrito no apartado de avaliación única.

Copia

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

F.T. Ulaby, **Fundamentals of Applied Electromagnetics**, 7ª,

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

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 ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Física: Campos e ondas/V05G301V01202

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia teña que ser totalmente online:

- A docencia dos grupos A manterase de modo síncrono utilizando Campus Remoto.
- A docencia dos grupos B manterase de modo síncrono utilizando Campus Remoto sempre que sexa posible. As prácticas de medidas substituiranse por outras que sexa posible realizar de forma remota.
- As probas de avaliación realizaranse utilizando FaiTic + Campus Remoto. Manterase o seu número, data e peso.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de transmisión e recepción de sinais**

Materia	Técnicas de transmisión e recepción de sinais			
Código	V05G301V01208			
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	López Valcarce, Roberto Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Gómez Cuba, Felipe López Valcarce, Roberto Márquez Flórez, Óscar Willian Mosquera Nartallo, Carlos Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	pcomesan@gts.uvigo.es valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia "Técnicas de Transmisión e Recepción de Sinais" pretende introducir ao alumnado aos diferentes métodos existentes para o intercambio de información en formato dixital a nivel de capa física. Faise especial énfasis nas modulacións dixitais de amplitude (PAM) como exemplo ilustrativo. Descríbense os elementos principais dun transmisor e un receptor dixitais, así como os diversos efectos provocados pola canle de comunicacións e os diferentes parámetros de calidade dun sistema dixital.			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE7	CE7/T2 Capacidade de utilizar aplicacións de comunicación e informática (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, xestión de proxectos, visualización, etc.) para apoiar o desenvolvemento e explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CE9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.
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.
CE20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.
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		
Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos completo	CG3	CE9	CE10
Identificar os requisitos mínimos para unha comunicación de datos fiable.	CG3	CE9	CG4 CE10
Distinguir os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións completo orientado á transmisión de datos.	CG3	CE9	CG4 CE10
Describir, desenvolver e analizar os diferentes bloques dun sistema de transmisión de datos.	CG3	CE9	CT3
	CG6	CE10	CE20

Desenvolver e implementar circuitos básicos de modulación e demodulación de sinais.	CG4 CG6	CE9 CE10 CE20	CT2
Utilizar aplicacións de comunicación e informática (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, xestión de proxectos, visualización, etc.) para apoiar o deseño de sistemas de transmisión de datos.	CG4	CE7	CT2 CT3
Recoñecer as diferentes medidas de calidade dun sinal dixital.		CE9 CE10	
Analizar estatisticamente o ruído e comprender os seus efectos.	CG3	CE9 CE10	

Contidos

Tema	
1. Introducción ás comunicacións dixitais	-Elementos básicos e descrición xeral dun sistema de comunicacións. -Comunicacións analóxicas e dixitais -Descrición dun transmisor dixital -Descrición dun receptor dixital
2. Sinais, sistemas e procesos estocásticos en comunicacións	-Repaso de conceptos básicos. Sinais e sistemas. Transformada de Fourier para tempo continuo. -Sinais deterministas: definidas en enerxía e potencia. Autocorrelación. Densidad espectral. -Variables aleatorias. Procesos estocásticos: estacionariedade, autocorrelación, densidad espectral de potencia, ancho de banda. Ruído branco.
3. Conversión en frecuencia e procesado analóxico	-Modulación en amplitude (AM) e frecuencia (FM) -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 -Filtro adaptado -PAM pasobanda
5. Modulación e detección en canles gaussianas.	-Espazo de sinal -Canle discreta equivalente -Decisor Maximo A posteriori (MAP) e de Maxima Verosimilitude (ML) -Probabilidade de erro
6. A canle de comunicacións	-Medios de transmisión -Relación sinal a ruído -Multitraxecto e selectividade en frecuencia -Desvanecementos -Efecto Doppler

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	24	48
Prácticas con apoio das TIC	21	31.5	52.5
Resolución de problemas	2	8	10
Prácticas de laboratorio	6	9	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	16	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5.5	6.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación e discusión dos conceptos de base teórica fundamentais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CE20, CG3, CG4, CG6, CT2, CT3.
Prácticas con apoio das TIC	Ilustración dos conceptos expostos ao longo das sesións maxistrais mediante simulación en Matlab, aplicando técnicas de procesado de sinal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE7, CE9, CE10, CG3, CG4, CT2.

Resolución de problemas Ó final de cada bloque de transparencias resolverase un exercicio sinxelo que axude a asimilar os conceptos tratados no devandito bloque.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG4.

Prácticas de laboratorio Estudo experimental con sinais de comunicación reais mediante o uso de ferramentas de radio definida por software.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG3, CG6, CT2.

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aqueles alumnos que opten pola avaliación continua. Catro probas puntuables: 15% a primeira, 20% a segunda, 25% a terceira, e 40% a cuarta.

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

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

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

Os alumnos que así optasen pola avaliación continua e non aprobasen a materia recibirán a cualificación de "suspenso" independentemente de que se presenten ao exame final ou non.

A nota dos 3 primeiros puntuables consérvase para a convocatoria de recuperación, pero non para cursos posteriores.

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. Artés, F. Pérez González et al., **Comunicaciones Digitales**, 1,
J. G. Proakis, M. Salehi, **Fundamentals of Communication Systems**, 1,

Bibliografía Complementaria

C.R. Johnson Jr., W.A. Sethares, **Telecommunication Breakdown**, 1,
Bernard Sklar, **Digital Communications: Fundamentals and Applications**, 2,
B. Razavi, **RF Microelectronics**, 1,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Principios de comunicacións dixitais/V05G301V01324

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108
Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G301V01107
Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Outros comentarios

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas

* Metodoloxías docentes que se modifican

Ningunha

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non procede

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non procede

* Outras modificacións

Non hai

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Non se requiren modificacións nin nas probas de avaliación nin nos seus correspondentes pesos

* Información adicional

As "Prácticas co apoio das TIC" manteranse aínda cando no se poidan realizar de forma presencial. De ser necesario, nas modalidades mixta e non presencial as "Prácticas de laboratorio" que requiran hardware específico serán reemplazadas por prácticas alternativas co apoio das TIC.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de son e imaxe**

Materia	Fundamentos de son e imaxe			
Código	V05G301V01209			
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	Sobreira Seoane, Manuel Ángel González Valdés, Borja			
Profesorado	González Valdés, Borja Pena Giménez, Antonio Rodríguez Rodríguez, José Luis Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es bgvaldes@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	"Fundamentos de son e imaxe" presenta os conceptos básicos da natureza do son e a imaxe, así como algúns procesos sinxelos que se realizan con estes sinais.			

Competencias

Código			
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.		
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.		
CE48	(CE48/T16) Coñecemento das técnicas axeitadas para o desenvolvemento e a explotación de subsistemas de procesado de sinal.		
CE49	(CE49/T17) Capacidade de analizar esquemas de procesamento dixital de sinais.		
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		
Adquirir ferramentas matemáticas que permitan a comprensión dos efectos prácticos da mostraxe, enventanado e análise en tempo-frecuencia de sinais de son e imaxe	CG3	CE48 CE49	CT3
Aplicar técnicas de cuantificación.	CG3	CE48 CE49	CT3
Comprender a natureza, propiedades básicas, xeración e captación do son e a imaxe.		CE13	CT3
Comprender e interpretar os distintos niveis de medida presentes nos sistemas de son.	CG5		CT3
Revisar os distintos procesados e sistemas asociados ao tratamento do son e a imaxe.	CG3 CG5	CE48 CE49	CT3
Aplicar as regras básicas da colorimetría.	CG3		CT3

Contidos

Tema			
Mostraxe, enventanado e cuantificación de sinais unidimensionales e bidimensionais.	- Mostraxe, teorema de Nyquist, filtro de reconstrución. - Mostraxe 2D, concepto de resolución vs. frecuencia de mostraxe. Reconstrución 2D. - Enventanado 1D e 2D. - Cuantificación uniforme. Conversión A/D. Ruído de cuantificación.		
Análise tempo-frecuencia de sinais de son e imaxe.	- Características do son no tempo e da imaxe en dobre dimensión espacial. - Enventanado e Transformada Discreta de Fourier (DFT). DFT en 2D. - Características en frecuencia. Frecuencias espaciais, interpretación física.		
Conceptos básicos de luz e cor.	- A imaxe: natureza da imaxe, colorimetría, sistema visual		

Acústica básica. Medida de sinais acústicos.	- O son: variables acústicas, xeración, combinación de fontes, sensacións sonoras - Niveis de medida. - Sonómetro.
Nocións básicas de procesos e sistemas de son e imaxe	- Bancos de filtros. - Captación de son e calibración. - Especificacións e calidade obxectiva. - Filtrado 1D. Filtros FIR e IIR. Relación de enventanado e Filtrado. - Filtrado 2D. Filtros separables. Operacións puntuais sobre imaxes. Filtrado espacial sobre imaxes.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	28	46	74
Resolución de problemas	8	12	20
Prácticas con apoio das TIC	19	18	37
Foros de discusión	0	1	1
Exame de preguntas obxectivas	0	2	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2	2
Traballo	0	11	11

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia: programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación.
Lección maxistral	Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49 Exposición por parte do profesorado dos conceptos principais de cada tema, fomentando a discusión crítica. Se explican as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. O alumno debe tomar como referencia de contidos de exame os que se indican no documento guía de cada tema. Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e ampliando os contidos tomando como referencia os documentos de apuntamentos de cada tema. Identificación de dúbidas que precisen ser resoltas en titorías personalizadas.
Resolución de problemas	Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49 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 titorías personalizadas.
Prácticas con apoio das TIC	Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49 Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas.
Foros de discusión	Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49 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, CE48, CE49

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Axuda con dita resolución en clase e/ou tutorías.
Prácticas con apoio das TIC	Axuda in situ e, si é necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Lección maxistral	Resposta de preguntas en clase e, se é necesario, tutorías.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Exame de preguntas obxectivas	Realizadas na plataforma faitic.	20	CG3	CE48 CE49
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas sobre a temática de son	25	CG3	CE48 CE49
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas sobre a temática de imaxe	25	CG3	CE48 CE49
Traballo	Traballo tutelado relacionado cos contidos das prácticas	30	CG3 CG5	CE13 CE48 CE49
				CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

AVALIACIÓN CONTINUA

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

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 probas:

1. Entrega de dous proxectos en grupo tutelados e relacionados coa materia de prácticas (peso 30%). A nota individual dos traballos en grupo determinarase mediante avaliación cruzada
2. Resolución de tests ou preguntas curtas relacionadas coa materia de prácticas (Peso: 20%): desenvólvense ao longo do curso na plataforma faitic.
3. Proba 1: proba escrita final da parte de son (de desenvolvemento, Peso: 25%): realízase aproximadamente a metade de cuadrimestre.
4. Proba 2: proba escrita final da parte de imaxe (de desenvolvemento, Peso: 25%): coincide coa data do exame final da asignatura.

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

- Obter un mínimo de 3.5 na Proba 1.
- Obter un mínimo de 3.5 na Proba 2.
- Obter un promedio de máis de 5 nas Probas 1 e 2
- Obter un promedio de máis de 5 nos proxectos de grupo tutelados

En caso de non cumprir todas as condicións, a nota final (nunha escala de 0 a 10) será o mínimo entre a nota global obtida e o valor CATRO (4).

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

Calquera alumno pode ser chamado en calquera momento polos profesores para revisión do traballo realizado ata a data nos traballos ou proxectos en marcha.

AVALIACIÓN ÚNICA Se o alumno non asina o acordo de compromiso será avilado a través dun único exame

final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá como contidos posibles toda a materia.

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

- 1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)
- 2) Obter un mínimo de 4/10 ptos nas preguntas relacionadas coa actividade en grupo B

No caso de non cumprir todas as condicións, a nota final (nunha escala de 0 a 10) será o mínimo entre a nota global obtida e o valor CATRO (4).

Segunda Oportunidade:

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

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

⇒ O alumno que NON fose avaliado por Avaliación Continua:

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

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Finn Jacobsen et al., **FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS AND NOISE CONTROL**, Technical University of Denmark, 2001
Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddins, **Digital image processing using MATLAB**, Gatesmark Publishing, 2009
Günther Wyszecki, W.S. Stiles, **Color science: concepts and methods, quantitative data, and formulae**, John Wiley & Sons,

Bibliografía Complementaria

Lawrence Kinsler, Austin Frey, Alán Coppens, James Sanders, **FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS**, John Wiley & Sons, 1999
Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky with S. Hamid Nawab, **Signals and systems**, Prentice-Hall, 1997
Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer., **Discrete-time signal processing**, Pearson Prentice Hall, 2010
Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, **Digital image processing**, Pearson Prentice Hall, 2018
R.J. Clarke, **Digital compression of still images and video**, Academic Press, 1995

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica arquitectónica/V05G301V01330
Deseño de instalacións audiovisuais/V05G301V01334
Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G301V01327
Fundamentos de procesado de imaxe/V05G301V01333
Procesado de son/V05G301V01328
Sistemas de audio interactivo/V05G301V01331
Sistemas de imaxe/V05G301V01332
Vídeo e televisión/V05G301V01329

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica/V05G301V01103
Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Descrición

A planificación da asignatura realízase de forma PREVENTIVA máis que REACTIVA, pensando que o impacto dun novo estado de alarma impida o desenvolvemento normal da docencia presencial. En todo caso, manterase dispoñible na páxina web da asignatura TODA a información actualizada e todo o material docente tanto teórico como práctico para que calquera alumno poida seguir a asignatura online independentemente de que se declare un estado de alarma. Deste xeito no caso de que un profesor ou un alumno deba manter cuarentena a nivel particular, a asignatura non se vería afectada.

Toda a información relativa ao curso da docencia presencial/en liña e incidencias manterase actualizada na páxina da asignatura a través da plataforma de teledocencia.

Os test de avaliación continua e o seguimento dos proxectos tutelados e a entrega de informe realizarase en liña independentemente de si a docencia é presencial ou remota.

En canto ás probas presenciais, EN TODO CASO prepararanse e de forma PREVENTIVA probas en liña para utilizalas en caso necesario, xa que é posible que algún alumno ou profesor poida estar en período de cuarentena pero con posibilidade de realizar o exame. EN caso de ser necesaria a activación do protocolo de proba en liña, o profesorado publicará o protocolo de actuación na páxina de teledocencia da asignatura con suficiente antelación.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes de ordenadores				
Materia	Redes de ordenadores			
Código	V05G301V01210			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	López Ardao, José Carlos Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es miguel@det.uvigo.gal			
Web	http://https://moodle-110757683.campusremotouvigo.es/			
Descrición xeral	Principios operativos, arquitectura, tecnoloxía e normas das redes de ordenadores, e en especial da Internet.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
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
Especificar infraestructuras comúns de telecomunicacións e cableado estruturado de edificios	CG1 CG6	CE11	

Contidos

Tema	
1. Introducción	1.1. Elementos da rede, tipos de enlaces, servizos e protocolos 1.2. Técnicas de conmutación: circuitos, mensaxes e paquetes 1.3. Modelos de referencia e modos de servizo
2. Conmutación de paquetes (I): Transmisión no enlace	2.1. Delimitación e transmisión de tramas 2.2. Técnicas de reenvío. 2.3. Reenvío xeneralizado. Correspondencia e acción 2.4. Multiplexación estatística 2.5. Técnicas ARQ 2.6. Control do fluxo
3. Conmutación de paquetes (II): Transmisión en ruta	3.1. Prestacións fundamentais: retardo, perdas, capacidade equivalente 3.2. Fiabilidade (salto a salto vs. extremo a extremo)
4. O plano de datos (I): Redes IEEE 802.x	4.1. O Nivel de enlace. Tipos de enlaces 4.2. O proxecto IEEE 802 para LANs. 4.3. Esquema de direccionamento plano IEEE 802 4.4. Bridges IEEE 802. Tipos 4.5. IEEE 802.3: Ethernet 4.6. IEEE 802.11: WiFi
5. O plano de datos (II): Redes IP	5.1. Internet e IP 5.2. Direccionamento xerárquico. Estrutura das direccións IP 5.3. Routers e táboas de reenvío 5.4. Correspondencia en IP (longest prefix match) 5.5. O protocolo IP. IPv4 e IPv6 5.6. Ámbitos de direccionamento. Redes privadas 5.7. NAT
6. Interconexión de redes de enlace	6.1. IP como rede de interconexión 6.2. Routers vs. bridges 6.3. Traducción entre direccións de enlace e rede: NDP/ARP 6.4. Fragmentación en IP
7. O plano de control (I): Control distribuído nas redes IEEE 802.X	7.1. Os planos de datos e control. Control distribuído e centralizado 7.2. O plano de control nas redes IEEE 802 7.3. Aprendizaxe cara atrás 7.4. O protocolo Spanning Tree (STP)
8. O plano de control (II): Control distribuído en Internet	8.1. O problema do encamiñamento. Elementos clave: Algoritmos, protocolos, RIB 8.2. Encamiñamento xerárquico en Internet: Sistemas autónomos e dominios. 8.3. Formato da RIB e obtención da FIB 8.4. Encamiñamento intra-dominio. Principais IGPs: RIP e OSPF 8.5. Encamiñamento inter-AS: BGP
9. O plano de control (III): Control centralizado	9.1. Redes definidas por software (SDN). Características fundamentais e arquitectura 9.2. Componentes dun controlador SDN 9.3. Openflow
10. O nivel de Transporte	10.1. Multiplexación, fiabilidade e modos de transmisión 10.2. Protocolos de transporte 10.3. UDP 10.4. TCP: Xestión de conexións. Transmisión ordenada. ARQ e control do fluxo en TCP

11. Control da conxestión	11.1. O problema da conxestión 11.2. O control da conxestión: Obxectivo, requisitos, tipos de mecanismos. 11.3. O control da conxestión en TCP. O algoritmo AIMD 11.4. Implementacións clásicas: Tahoe, Reno 11.5. Mecanismos baseados en retardo. Vegas
12. Seguridade en Internet	12.1. Sistemas de comunicacións seguros 12.2. Confidencialidade. Criptografía simétrica e asimétrica 12.3. Autenticidade e integridade. Funcións hash. Firmas dixitais 12.4. Disponibilidade. Ataques DDoS 12.5. Transporte seguro: TLS sobre TCP

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	28	56
Resolución de problemas	8	8	16
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Gamificación	0	12	12
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Prácticas con apoio das TIC	8	26	34
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada unha das unidades temáticas do curso. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE11, CE17, CE18 e CE19.
Resolución de problemas	Resolución na aula por parte do profesor de problemas e exercicios relacionados cos contidos impartidos nas leccións maxistras. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE11, CE17, CE18 e CE19.
Resolución de problemas de forma autónoma	Realización e entrega, con periodicidade máis ou menos semanal, de actividades online. Trátase de pequenas tarefas ou problemas a realizar antes ou despois das clases prácticas, e tamén se farán tests de autoavaliación. Tamén se inclúe a entrega dun pequeno programa básico de rede, como entreno para o programa de rede final. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG6, CG9, CE11, CE17, CE18, CE19, CT2, CT3, CT4
Gamificación	No aula virtual usarase un sistema de gamificación que emprega puntos de actividade, mecánicas e elementos de gamificación para fomentar a realización das actividades online puntuables e participar de maneira significativa en foros de axuda, dúbidas e discusións. Isto permitirá ao alumno obter recompensas para poder empregar nos exames ou na avaliación continua. Os foros de discusión serán a vía preferida para a atención non presencial ás dúbidas relativas aos contidos da materia. A gamificación fomentará a axuda entre compañeiros e a resolución colaborativa de dúbidas nos foros. Ademais de contribuír ao incremento da motivación, con esta metodoloxía traballarase tamén as competencias CG9, CT3 e CT4
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio de redes, empregando diversas ferramentas e utilidades de rede (GNS3, WireShark, ping, traceroute, dig, etc.) para reforzar os contidos impartidos nas leccións maxistras. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG9, CE17 e CE19.
Prácticas con apoio das TIC	Trátase de desenvolver un programa de rede de xeito autónomo e individual. Haberá varias sesións presenciais para explicar conceptos de programación relacionados (sockets, utilidades de rede), para explicar con todo detalle a práctica e a súa implementación, e tamén para resolver dúbidas co profesor, e probar e depurar o programa no laboratorio onde este será probado e avaliado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG6, CG9, CE11, CE17 e CE19.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia, no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Deberá solicitarse cita previa a través da aula virtual, ou ben mediante correo electrónico
Resolución de problemas	Dispensarase atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia, no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Deberá solicitarse cita previa a través da aula virtual, ou ben mediante correo electrónico

Prácticas con apoio das TIC	Dispensarase atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia, no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Deberá solicitarse cita previa a través da aula virtual, ou ben mediante correo electrónico, ao profesor responsable das clases prácticas ás que asiste o alumnado.
Resolución de problemas de forma autónoma	No caso das tarefas online proporcionarase na aula virtual a solución detallada de todas as tarefas. No caso de tests de autoavaliación, os tests serán confeccionados para facilitar a axeitada realimentación ao alumno nas preguntas falladas. En calquera caso, pode asistirse igualmente á atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia, no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Deberá solicitarse cita previa a través da aula virtual, ou ben mediante correo electrónico
Gamificación	Ademais da atención personalizada individual no horario de titorías, o profesor monitorizará as discusións nos foros dando a resposta axeitada cando sexa preciso ou matizando as respostas do alumnado se resultase necesario. Os foros da ula virtual son a vía preferida para a atención asíncrona ás dúbidas relativas aos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	Dispensarase atención personalizada de forma individual, presencial ou mediante videoconferencia, no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Deberá solicitarse cita previa a través da aula virtual, ou ben mediante correo electrónico

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Avaliación continua (AC)

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

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

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

- **Actividades puntuables de tipo non presencial na aula virtual.** Durante o curso, cunha periodicidade

aproximadamente semanal, plantéxanse tarefas, resolución de exercicios, preguntas e tests autoavaliáveis na aula virtual que deben ser realizadas polos alumnos de xeito individual, autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. A realización destas actividades permite obter "puntos de mérito" (PM) ata un máximo de 100 puntos (no caso da realización correcta de todas elas). A cualificación deste apartado será igual á cantidade de **PM dividida por 100**. Co obxectivo de facilitar a consecución do máximo de puntos, permitirase acadar certa cantidade de PM mediante recompensas, e nas tarefas con entregas empregárase a avaliación por pares, o que permitirá ao alumnado que o desexa obter PM adicionais.

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

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

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

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

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

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

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

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

Avaliación única (AU)

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

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

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

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

Segunda oportunidade

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

Para os alumnos que optan por AC, e suspenderon na primeira oportunidade, estes EF e PR da segunda oportunidade

supoñen unha oportunidade de mellorar a nota nestas dúas probas con respecto á primeira ou presentarse a unha das probas se non o fixeron na primeira. No cálculo da Nota Final tense en conta a mellor nota das obtidas nestas dúas probas entre as dúas oportunidades.

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

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

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

Convocatoria Extraordinaria (Fin de Carreira)

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

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

Outras consideracións

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542

Redes multimedia/V05G300V01643

Seguridade/V05G300V01543

Servizos de internet/V05G300V01501

Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Comunicación de datos/V05G301V01204

Outros comentarios

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

Plan de Continxencias

Descrición

A materia está plantexada e planificada de xeito que, en caso de activación da alerta sanitaria provocada pola COVID-19 que esixa o paso a un modelo de docencia semipresencial ou totalmente non presencial, non sexan necesarios cambios nos contidos, planificación docente, metodoloxías docentes, mecanismos de atención personalizada ou avaliación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Servizos de internet**

Materia	Servizos de internet			
Código	V05G301V01301			
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	Gil Solla, Alberto Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Burguillo Rial, Juan Carlos Gil Solla, Alberto Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Correo-e	jrial@uvigo.es alberto.gil@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporcionaralle ao estudante unha visión global do conxunto de servizos actuais de Internet, entre os que cabe citar: o DNS, o correo electrónico, a WWW, os Servizos Web, a compartición de recursos entre pares (P2P), a Web Semántica ou a computación na nube. Asemesmo, introducirá ao estudante nas tecnoloxías mais habituais para desenrolar estes servizos e as aplicacións web en xeral.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

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

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

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

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

EC:

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

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

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

- A parte práctica componse de tres prácticas.

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

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

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

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

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

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

EU:

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

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

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

Segunda oportunidade:

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

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

Avaliación extraordinaria:

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Novos servizos telemáticos/V05G300V01945

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G301V01110

Plan de Continxencias

Descrición

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos electrónicos programables**

Materia	Circuitos electrónicos programables			
Código	V05G301V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Poza González, Francisco			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Costas Pérez, Lucía Poza González, Francisco Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	fpoza@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Parte da documentación da materia atópase en inglés. O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno coñeza os aspectos xerais da arquitectura de microprocesadores, microcontroladores e dispositivos configurables, os métodos e as ferramentas de deseño que se utilizan, e que adquira as habilidades necesarias para deseñar sistemas baseados nestes dispositivos.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema

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

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

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

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

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

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

AVALIACIÓN CONTINUA (primeira oportunidade)

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

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

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

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

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

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

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

Ningunha das probas é recuperable.

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

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

Para poder aprobar a materia, é necesario que:

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

A nota de teoría calcúlase como segue:

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

sendo:

ET1 e ET2: Nota dos exames de test.

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

Anota de laboratorio calcúlase como segue:

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

sendo:

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

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

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

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

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

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

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

sendo:

NT = Nota conxunta de teoría.

NL = Nota conxunta de laboratorio.

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

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

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

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

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

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

Para poder aprobar a materia, é necesario que:

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

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

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

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

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

sendo:

ET = Exame de teoría.

EL = Exame de laboratorio.

Exame de teoría

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

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

Exame de laboratorio

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

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

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

Tódolos apartados deben funcionar perfectamente para obter a máxima nota.

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

É obrigatorio entregar os ficheiros que se indican no enunciado.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Deseño e síntese de sistemas dixitais/V05G300V01923

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas electrónicos de procesado de sinal/V05G301V01312

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación I/V05G301V01105

Electrónica dixital/V05G301V01203

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Outros comentarios

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

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

Plan de Continxencias

Descrición

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas operativos**

Materia	Sistemas operativos			
Código	V05G301V01303			
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				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

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

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Avaliación Continua:

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

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

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

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

Puntuación: Ata 2 puntos. (L)

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

Puntuación: Ata 2 puntos. (P)

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

Avaliación Non Continua:

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

Convocatoria de Segunda Oportunidade e de Fin de Carreira:

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Programación concurrente e distribuída/V05G300V01641
Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Seguridade/V05G300V01543

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G301V01109

Programación I/V05G301V01105

Programación II/V05G301V01110

Plan de Continxencias

Descrición

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Arquitectura e tecnoloxía de redes				
Materia	Arquitectura e tecnoloxía de redes			
Código	V05G301V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	miguel@det.uvigo.gal			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é ensinar aos alumnos as bases técnicas das modernas redes de ordenadores, tanto no que respecta á conmutación como aos sistemas de acceso ó transporte de datos con calidade de servizo.			
	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

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

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

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

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

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

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

laboratorio.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Seguridade/V05G300V01543

Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seguridade**

Materia	Seguridade			
Código	V05G301V01305			
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 materia estúdanse, dun xeito unificado, os principais problemas ou ameazas de seguridade nas redes e servizos telemáticos, e preséntanse distintas técnicas para protexelos.			

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

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

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

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

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición mediante presentación en powerpoint e pizarra dos contidos teóricos da asignatura. Desenvolveranse os temas teóricos da materia que non queden cubertos polas outras metodoloxías empregadas. Con esta metodoloxía o alumno adquirirá parte das competencias CG3 y CE28.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno resolverá de forma autonoma os exercicios do boletín non realizados nas horas presenciais. As dúbidas xurdidas acordaranse e poderán exporse ao titor nas horas normais de tutoría. Esta metodoloxía esta orientada as competencias CG4 e CE28.

Traballo tutelado	Traballo en grupo. Presentaranse varios traballos teóricos e prácticos a desenvolver, entre os cales cada grupo debe elixir un. Na clase tipo C, exporase a cada grupo os obxectivos do traballo, ferramentas hardware e software a usar, forma de acometelo e realizarase un seguimento a cada grupo. Esta metodoloxía esta orientada a adquisición das competencias CG4, CG6, CE28, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Traballo en grupo. O grupo desenvolverá unha práctica no laboratorio, enfocada tanto a madurar e levar a práctica os contidos teóricos, como a mellorar a súa capacidade para o desenvolvemento e/ou implantación de redes e servizos seguros. Esta metodoloxía esta orientada as competencias CG6, CE28, CT2 y CT3.

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

ELECCION DE AVALIACIÓN CONTINUA.

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

PRIMEIRA OPORTUNIDADE.

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

1. Traballo de laboratorio B, representando un 25% da nota. Este traballo debера ser entregado via Faitic antes do día

11 de Xaneiro.

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

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

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

SEGUNDA OPORTUNIDADE (XULLO)

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

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

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

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

OUTRAS OBSERVACIÓNS.

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

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (FIN DE CARREIRA).

■ Constará de:

- Exame teórico (50%). Exame individual dos contidos teóricos da materia representando o 50% da nota total. O alumno deberá obter una calificación mínima de 3,33 puntos sobre 10 para aprobar a materia.

- Trabajo B de laboratorio, representando un 25% da nota total.
- Proyecto C, representando un 25% da nota total.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G301V01310

Servizos de internet/V05G301V01301

Plan de Continxencias

Descrición

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

SESIÓNS A: As clases síncronas se impartiran semanalmente a través das plataformas proporcionadas pola Universidade de Vigo. Os medios habilitados para a resolución de dúbidas dos estudantes incluirán:

(i) foros de consulta on-line via a plataforma Fatic.

(ii) titorías no despacho virtual do profesor, previa cita para acordar data e hora.

SESIÓNS B: As clases síncronas se impartiran a través da plataforma facilitada pola Universidade de Vigo. O traballo se podra facer nos equipos persoais dos alumnos.

SESIÓNS C: As sesións de seguimento se impartiran a través da plataforma facilitada pola Universidade de Vigo. O traballo se podra facer nos equipos persoais dos alumnos.

As preguntas relacionadas coa parte práctica B e o proxecto C serán respondidas a través dos foros de consulta on-line e titorías virtuais.

A avaliación virtual da materia se regira polas condicións descritas no apartado "Avaliación" deste documento, incluíndo o mesmo número de probas, idéntica ponderación e notas mínimas. Organizarase da seguinte maneira:

. Sesións A: Os exames teóricos (dous en avaliación continua e un en avaliación única) levasen a cabo nas datas aprobadas polo Centro, usando as ferramentas facilitadas pola Universidade de Vigo.

. Sesións B e C. A práctica B e o proxecto C entregáranse electrónicamente nas datas establecidas oficialmente. A presentación dos traballos B e C será virtual e realizarase usando as ferramentas proporcionadas pola Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación concorrente e distribuída				
Materia	Programación concorrente e distribuída			
Código	V05G301V01306			
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			
Correo-e	jgd@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno coñeza os fundamentos da sincronización e comunicación entre procesos tanto en sistemas centralizados como distribuídos.			

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

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Capacidade para deseñar e construír sistemas concorrentes e distribuídos.	CG4 CG9	CE33
Comprensión dos principais conceptos teóricos dos sistemas concorrentes e distribuídos.	CG3	CT2 CT3 CT4
Coñecemento das principais ferramentas e contornas para o desenvolvemento de sistemas concorrentes e distribuídos	CG4 CG9	CE33

Contidos	
Tema	
Introdución á Programación Concorrente	- Conceptos de concurrencia, paralelismo e multitarefa. - Entrelazamento de instrucións atómicas. - Grafos de precedencia.
O problema da sección crítica	- Definición do problema. - Espera Activa. - Inanición. - Interbloqueo. - O algoritmo de Decker. - O algoritmo de Peterson

Ferramentas de Sincronización	<ul style="list-style-type: none"> - Semáforos. - O problema do produtor-consumidor. - O problema dos filósofos. - Monitores. - Variables de Condición. - O problema dos lectores-escritores.
Xestión de Interbloqueo	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción e definición de interbloqueo. - Condicións necesarias. - Estratexias de Prevención. - Estratexias de Evasión. - Detección e Recuperación
Comunicación entre procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Paso de Mensaxes. - Chamada a Procedemento Remoto (RPC).
Programación Distribuída	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción aos Sistemas Distribuídos. - Exclusión Mutua Distribuída: - Algoritmo Ricart-Agrawala. - Algoritmos de paso de testemuña. - Consenso Distribuído: - Fallos de parada. - Fallos bizantinos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Obradoiro	5	30	35
Prácticas con apoio das TIC	13	26	39
Lección maxistral	20	46	66
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Práctica de laboratorio	1	0	1
Traballo	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Obradoiro	<p>Cada grupo de alumnos abordará o deseño e implementación dun proxecto software de complexidade media. Dita tarefa realizarase en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos e validados en cada unha das sesións presenciais. Esta metodoloxía de traballo ten como obxectivo proporcionar unha adecuada realimentación para, si é oportuno, mellorar as solucións suscitadas.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CG4 , CG9 y CT4</p>
Prácticas con apoio das TIC	<p>Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se susciten en cada sesión de laboratorio.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CE33/TEL7 y CT3</p>
Lección maxistral	<p>Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada lección do temario.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CG3 y CT2</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Mediante tutorías
Obradoiro	Parte das sesións dedícanse a resolver cuestións individuais con cada alumno mediante preguntas individualizadas tanto por parte do profesor como do alumno
Prácticas con apoio das TIC	De maneira completa para os alumnos que fan as prácticas de maneira individual, e mediante a resolución de cuestións individuais con cada alumno mediante preguntas individualizadas tanto por parte do profesor como do alumno

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistrais.	50	CG3 CE33 CT2 CG4

Práctica de laboratorio	Avaliación do traballo realizado en cada unha das sesións de laboratorio	20	CG3 CG4	CE33	CT2 CT3
	Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.				
Traballo	Na última sesión presencial do taller os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores.	30	CG9	CE33	CT3 CT4
	Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode superarse mediante Avaliación Continua segundo os criterios que se indican máis adiante, tendo aberta a posibilidade de optar pola Avaliación Non Continua en calquera momento ata o comezo do exame final a celebrar o día fixado para ese efecto no calendario oficial da *EET.

Todos aqueles alumnos que opten pola avaliación continua consideraranse presentados #avaliar da parte do traballo en Talleres.

Avaliación Continua:

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

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

Puntuación: Ata 1,25 puntos cada proba.

2. Seis Probas Prácticas que se realizarán ao finalizar cada unha das sesións de laboratorio e que consistirán na ***validación dos resultados obtidos durante a devandita sesión.

Puntuación: Ata 1/3 puntos. cada proba.

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

Puntuación: Ata 3 puntos.

Para aprobar a materia por Avaliación Continua teranse que dar o tres condicións seguintes:

(*i) obter unha cualificación igual ou superior a 2 puntos no conxunto dos tests.;

(*ii) cualificación superior a 0 puntos en, polo menos, catro do seis probas prácticas; e

(*iii) asistir a todas as sesións presenciais de taller e obter máis de 0 puntos na presentación do proxecto.

En caso de non cumprir algunha da devandita condición, a nota final do alumno será limitada a un máximo de 4 puntos.

Avaliación Non Continua:

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

Convocatoria de Segunda Oportunidad, Convocatoria Extraordinaria (fin de grado): :

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

M. Ben-Ari, **Principles of Concurrent And Distributed Programming**, Second Edition,

Bibliografía Complementaria

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

William Stallings, **Operating Systems: Internals and Design Principles, 6/E**, Eight Edition,

Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, **Operating system concepts**, Ninth Edition,

Lea, Douglas, **Programación concurrente en Java : principios y patrones de diseño**, Second Edition,

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Sistemas operativos/V05G300V01541

Plan de Continxencias

Descrición

Docencia de grupos A en o caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Docencia de grupos *B no caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Docencia de grupos *C no caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Avaliación no caso en que deba realizarse *online.

Realizarase a través de campus remoto e/ou mediante as ferramentas dispoñibles en *faitic

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de redes e conmutación**

Materia	Teoría de redes e conmutación			
Código	V05G301V01307			
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	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	
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Capacidade para saber aplicar métodos matemáticos da teoría de colas á análise e dimensionado de redes e sistemas de telecomunicación.	CG5	CE28 CE31
Capacidade para entende-los compromisos básicos de deseño das redes e sistemas de telecomunicación en función dos parámetros de tráfico.	CG5	CE28 CE31
Capacidade para utilizar métodos da matemática discreta para resolver problemas de 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	<p>Percorrido de grafos e conectividade. Mínimo corte, máximo fluxo. Árbores de cobertura e expansión. Árbores de custo mínimo. Coloreado de grafos. Resultados e usos. Grafos aleatorios regulares e irregulares: redes small world, redes libres de escala. Aplicacións: deseño topolóxico de redes, o grafo web, difusión de mensaxes en redes cableadas e redes ad hoc.</p>
Optimización de redes	<p>Maximización da utilidade. Descomposición de problemas NUM. Aplicacións.</p>

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	4	6	10
Resolución de problemas	8	12	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	35	42
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	6	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	7	7

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Expoñeranse de forma sistemática os contidos teóricos da materia, resaltando os obxectivos, conceptos fundamentais e relacións entre os distintos temas. Os alumnos deberían asimila-los coñecementos que os capaciten nas competencias CG5, CE28/TEL2 e CE31/TEL5.
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas guiadas onde se pretende o estudo de problemas tanto mediante a aplicación de técnicas analíticas como mediante ferramentas informáticas, servindo de capacitación no uso destas últimas. Así os alumnos deberían adquirir capacitación práctica na competencia CE28/TEL2.
Resolución de problemas	Resolveranse detalladamente unha serie de problemas e/ou exercicios preseleccionados, resaltando os conceptos teóricos implicados e a metodoloxía de resolución. Os alumnos deberían asimilar coñecementos que os capaciten na competencia CE28/TEL2.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo de estudo e resolución en grupo dun problema real mediante as técnicas estudadas en teoría e as ferramentas vistas en prácticas. Así os alumnos deberían adquirir experiencia práctica que os capacite na competencia CE31/TEL5.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten no estudo dos contidos teóricos.
Prácticas con apoio das TIC	O alumno poderá consultar individualmente tanto nas horas de prácticas como nas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten no uso das ferramentas empregadas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten tanto na aplicación de conceptos como no emprego das ferramentas durante o desenvolvemento dos proxectos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización en grupo, presentación e defensa da resolución dun problema característico do mundo real, aplicando tanto os coñecementos teóricos adquiridos como manexando, no seu caso, as ferramentas informáticas empregadas nas clases prácticas.	20	CE28 CE31
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final realizada sobre o total dos temas.	60	CG5 CE28 CE31
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno terá que resolver individualmente dous boletíns de problemas, correspondentes ós dous primeiros temas do temario.	20	CE28

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A selección de avaliación continua implica realizar un test curto (15 minutos) non puntuable de coñecementos básicos, a realizar nas dúas primeiras semanas de clase. A avaliación continua consistirá, ademais da realización do test curto non puntuable, no desenvolvemento en grupo dun proxecto, a resolución individual de dous conxuntos de problemas sobre os dous primeiros temas, e a realización dun exame escrito ó termo do cuadrimestre sobre o total de temas. A nota individual no proxecto dependerá tanto da cualificación conxunta da memoria do mesmo como de entrevistas persoais (concertadas a partir da entrega) ós membros do grupo. A cualificación do proxecto e dos exercicios só fornece efectos no curso en que se propoñan, incluíndo a segunda oportunidade ó final do curso. En calquera caso, a cualificación na materia por avaliación continua (unha vez que se cumpra o requisito previo do principio do parágrafo) virá dada por: ben nota = $0'2 \times \text{proxecto} + \text{máximo}(0'8 \times \text{exame}, 0'2 \times \text{exercicios} + 0'6 \times \text{exame})$ sempre que a cualificación do exame supere o 2'5, ben a nota do exame en caso contrario.

A avaliación única (única opción en convocatoria extraordinaria) consistirá nun exame escrito sobre os contidos da materia. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota obtida no exame. Este incluirá (avaliación única) unha cuestión ou varias sobre o uso das ferramentas informáticas presentadas no laboratorio, avaliando así unha capacitación mínima na competencia CE28/TEL2.

Consideraranse presentados á avaliación todos os alumnos que asistan ao exame final. Selecciónase o modo de avaliación continua ó entregar o proxecto. Quen non superen a materia na primeira oportunidade ó final do cuadrimestre dispoñen dunha segunda oportunidade ó final do curso, similar á primeira.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Pazos Arias, J.J., Suárez González, A., Díaz Redondo, R.P., **Teoría de colas y simulación de eventos discretos**, 2003, M.J. Newman, **Networks**, 2012,

Bibliografía Complementaria

Villy B. Iversen, **TELETRAFFIC ENGINEERING and NETWORK PLANNING**, 2011,
Boyd, S., Vandenberghe, L., **Convex Optimization**, 2009,

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia ou a avaliación deban realizarse online, utilizaranse as ferramentas facilitadas pola Universidade, como faiTIC e Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes multimedia				
Materia	Redes multimedia			
Código	V05G301V01308			
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	Herrería Alonso, Sergio			
Profesorado	Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio			
Correo-e	sha@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia presenta as principais solucións tecnolóxicas específicas para a distribución de contidos audiovisuais polas redes de telecomunicacións e, de maneira especial, polas redes de ordenadores.			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe	Competencias			
Comprender os principios básicos da codificación dixital de audio e vídeo.	CG3			
Coñecer os estándares no ámbito da codificación dixital de audio e vídeo.	CG6			
Coñecer e comprender os principais problemas aparecidos na transmisión de contidos audiovisuais.	CG3	CE30	CT3	
Coñecer os principais protocolos utilizados para a transmisión de contidos audiovisuais.		CE30		
Coñecer e comprender os principais mecanismos utilizados para proporcionar calidade de servizo en Internet.	CG3	CE30	CT3	
Profundar no estudo e análise das redes de telefonía IP.		CE30	CE33	

Contidos	
Tema	
Codificación dixital do audio e vídeo	a) Audio PCM. Compresión do audio dixital b) Vídeo dixital. Compresión intraframe e interframe
Aplicacións multimedia	a) Tipos. Requisitos de calidade de servizo b) Impacto do retardo e das perdas c) Distribución de contidos. Multicast. CDN d) Telefonía IP: arquitectura, códecs, softphones, softswitches...
Protocolos multimedia	a) Protocolos de transporte: TCP/UDP, RTP, HTTP b) Streaming adaptativo. MPEG-DASH c) Protocolos de sesión: SIP, H.323, RTSP
Provisión de calidade de servizo en Internet	a) Monitorización e regulación do tráfico b) Planificación e asignación dos recursos c) Servizos diferenciados d) Servizos integrados. RSVP

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Prácticas con apoio das TIC	12	18	30

Traballo tutelado	5	25	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
Proxecto	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	16	18

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos e técnicas de cada unha das unidades temáticas do curso. Nestas sesións impartiranse as competencias CG3, CG6 e CE30.
Prácticas con apoio das TIC	Aprendizaxe práctica de ferramentas básicas para a distribución de contidos multimedia sobre redes de ordenadores. Actividade grupal. Os alumnos deberán adquirir nestas prácticas as competencias CE30, CE33 e CT3.
Traballo tutelado	Configuración, baixo a supervisión dos profesores, dunha centralita telefónica IP básica. Actividade grupal. As competencias exercitadas durante a realización deste traballo son as CE33 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma presencial ou telemática (a través do correo electrónico, dos foros de Faitic ou do Campus Remoto) durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso.
Prácticas con apoio das TIC	Dispensarase atención personalizada de forma presencial ou telemática (a través do correo electrónico, dos foros de Faitic ou do Campus Remoto) durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso.
Traballo tutelado	Dispensarase atención personalizada de forma presencial ou telemática (a través do correo electrónico, dos foros de Faitic ou do Campus Remoto) durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre parte dos contidos da materia. Cuestións e problemas de carácter conceptual, lóxico, analítico ou aplicado. Exercicio escrito dunha hora de duración.	20	CG3 CG6 CE30
Proxecto	Avaliación da funcionalidade e prestacións da centralita telefónica IP configurada polo alumno durante o curso.	20	CE33
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre os contidos da materia. Cuestións e problemas de carácter conceptual, lóxico, analítico ou aplicado. Exercicio escrito de dúas horas de duración.	60	CG3 CG6 CE30

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A avaliación continua consistirá na realización de dúas tarefas intermedias: un exame parcial (20% da nota final) e un proxecto consistente na configuración dunha centralita telefónica IP básica (20% da nota final), xunto coa realización dun exame final ao término do cuadrimestre (60% da nota final). Se a nota do exame final é menor que 3,5 (sobre 10), a cualificación final da materia será directamente a nota do exame final. En canto á avaliación do proxecto, a cualificación do alumno dependerá tanto da funcionalidade e prestacións da centralita IP desenrolada (70%) como das respostas a un exame práctico a resolver individualmente por cada membro do grupo (30%). As tarefas intermedias non son recuperables e só serán válidas para o curso actual.

Os alumnos poden optar por ser avaliados mediante un único exame escrito sobre todos os contidos da materia ao término do cuadrimestre. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota obtida no devandito exame.

Considerarase que un alumno opta pola avaliación continua se se presenta ao exame parcial ou entrega o proxecto proposto. Consideraranse presentados á convocatoria os alumnos que se presenten ao exame final. O exame final poderá conter varias cuestións adicionais para aqueles alumnos que opten pola avaliación única ao final do cuadrimestre.

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

Aqueles alumnos que non aproben a materia despois da primeira oportunidade deberán realizar un exame escrito ó remate do curso académico. Se o alumno optou pola avaliación continua na primeira oportunidade, agora poderá elixir entre a avaliación única mediante o exame escrito ou ben manter a avaliación continua. Neste último caso, o alumno manterá as notas obtidas nas dúas tarefas intermedias (exame parcial e proxecto) e só terá que realizar o exame escrito como última tarefa. O alumno poderá indicar cal destas dúas opcións elixe o mesmo día do exame.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. F. Kurose, K. W. Ross, **Computer networking: a top-down approach**, 7ª ed., Pearson, 2016

Z. Li, M. Drew, J. Liu, **Fundamentals of Multimedia**, 2ª ed., Springer, 2014

Kun I. Park, **QoS in packet networks**, 1ª ed., Springer, 2005

R. Bryant, L. Madsen, J. Van Meggelen, **Asterisk: the definitive guide**, 5ª ed., O'Reilly Media, 2019

Bibliografía Complementaria

H. W. Barz, G. A. Bassett, **Multimedia networks: protocols, design, and applications**, 1ª ed., Wiley, 2016

M. Barreiros, P. Lundqvist, **QoS-enabled networks: tools and foundations**, 2ª ed., Wiley, 2016

Flavio Goncalves, **Complete Asterisk Training**, 1ª ed., 2019

Bruce Hartpence, **Packet Guide to Voice over IP**, 1ª ed., O'Reilly Media, 2013

Alan B. Johnston, **SIP: Understanding the Session Initiation Protocol**, 4ª ed., Artech House Publishers, 2015

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Servizos multimedia/V05G300V01941

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G301V01209

Redes de ordenadores/V05G301V01210

Plan de Continxencias

Descrición

Se é preciso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a materia manterá a planificación proposta con algún pequeno axuste. As leccións maxistras (grupos A) seguirán impartíndose a través do Campus Remoto no horario establecido mentres que as prácticas con apoio das TIC (grupos B) adaptaranse convenientemente para que poidan ser realizadas polos estudantes directamente nos seus computadores persoais en vez de facelas no laboratorio.

En canto á avaliación, manteranse as mesmas probas (exame parcial, proxecto e exame final) coa mesma ponderación. O proxecto de centralita IP será a única proba na que se modificará a forma de avaliar, pois pasará a avaliarse de forma individual mediante a realización dunha serie de tarefas opcionais ao longo do curso e dun cuestionario ao final do cuadrimestre. Os estudantes poderán sumar até un máximo de 1,5 puntos á nota que obteñan no cuestionario (sobre 10 puntos) se realizan satisfactoriamente todas as tarefas opcionais propostas. En todo caso, a cualificación máxima que poderá obterse no proxecto é de 10 puntos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de información				
Materia	Sistemas de información			
Código	V05G301V01309			
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			
Correo-e	jgd@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é introducir ao alumno nas principais tecnoloxías para procesar e almacenar a información, como elemento central dos servizos telemáticos			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE27	CE27/TEL1 Capacidade de construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos servizos telemáticos.
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer os principais mecanismos de organización da información para o seu almacenamento e procesado.	CE27		
Coñecer os principais mecanismos de procura, recuperación e presentación da información.	CE27		
Comprender o concepto de metainformación e as súas principais aplicacións nos novos servizos telemáticos.	CE27		
Capacidade de deseñar e implementar unha base de datos utilizando os modelos actualmente en uso.	CE29		
Comprender a importancia dunha adecuada xestión da información como elemento básico de soporte dos servizos telemáticos.	CG3	CE29	CT3
Habilidade para seleccionar os mecanismos de xestión da información máis adecuados para un problema.	CG4	CE27	CT2
Capacidade para construír servizos telemáticos baseados en información almacenada.	CG4	CE29	CT2
	CG6		CT4
	CG9		

Contidos

Tema

Introdución e perspectiva xeral dos Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos de sistema de información e base de datos. - Tipos de sistemas de información. - Concepto de Sistema Xestor de Bases de Datos. - Modelos de bases de datos. - O proceso de deseño dunha base de datos.
Deseño de Bases de Datos Relacionais: Modelado conceptual.	<ul style="list-style-type: none"> - Obxectivos do deseño conceptual. - Modelos conceptuais de bases de datos. - O modelo E-A.
Deseño de Bases de Datos Relacionais: Modelado lóxico.	<ul style="list-style-type: none"> - Obxectivo do deseño lóxico. - Modelos lóxicos de bases de datos. - O modelo relacional. - Álgebra relacional - Normalización de bases de datos.
Sistemas xestores de bases de datos.	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamento físico dos datos. - Organización de datos en ficheiros. - Índices e asociacións. - Xestión da integridade dos datos. - Consistencia. - Conceptos relacionados coa seguridade - Optimización de consultas.
Outros sistemas de información.	<ul style="list-style-type: none"> - Bases de datos non relacionais. - Tratamento da información semiestructurada. - Tratamento da información non estruturada - Tratamento da información semántica.

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada lección do temario. Esta actividade desenvolve as competencias CG3, CG4, CG6, CT2 e CT3.
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se expoñan en cada sesión de laboratorio. Esta actividade desenvolve as competencias CG4, CT2, CE29 e CE27.
Obradoiro	Cada grupo de alumnos abordará o deseño e implementación dun proxecto software de complexidade media. Dita tarefa realizarase en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos e validados en cada unha das sesións presenciais. Esta metodoloxía de traballo ten como obxectivo proporcionar unha adecuada realimentación para, se é oportuno, mellorar as solucións expostas. Esta actividade desenvolve as competencias CG4, CG9, CT2, CT4 e CE27.

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistrais.	60	CG3 CG4 CG6	CT2 CT3
Práctica de laboratorio	Avaliación do traballo realizado nas sesións de laboratorio.	20	CG4	CE27 CE29
Traballo	Na última sesión presencial de taller os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores. O profesor fará preguntas a cada membro do grupo, o que permitirá a súa avaliación individualizada.	20	CG4 CG9	CE27 CT2 CT4

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Avaliación Continua:

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

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

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

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

Puntuación: Ata 2 puntos. (L)

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

Puntuación: Ata 2 puntos. (P)

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

Avaliación Non Continua:

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

Convocatoria de Segunda Oportunidad, Convocatoria Extraordinaria:

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Abraham Silberschatz, Henry Korth y S. Sudarshan, **Database System Concepts**, 6, McGraw-Hill, 2010

Anthony Molinaro, **SQL Cookbook**, 1, O'Reilly Media, 2005

Bibliografía Complementaria

Ramez Elmasri y Shamkant Navathe, **Fundamentals of Database Systems**, 6, Addison Wesley, 2010

Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman y Jennifer Widom, **Database Systems: The Complete Book**, 2, Prentice Hall, 2008

Jeffrey D. Ullman y Jennifer Widom, **A First Course in Database Systems**, 3, Prentice Hall, 2007

Chris J. Date, **An Introduction to Database Systems**, 8, Addison Wesley, 2003

Chris J. Date, **Database Design and Relational Theory: Normal Forms and All That Jazz**, 1, O'Reilly Media, 2012

Clare Churcher, **Beginning Database Design: From Novice to Professional**, 1, Apress, 2007

Rick A Morelan, **Beginning SQL Joes 2 Pros: The SQL Hands-On Guide for Beginners**, 1, BookSurge Publishing., 2009

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Servizos de internet/V05G300V01501

Sistemas operativos/V05G300V01541

Plan de Continxencias

Descrición

Docencia de grupos A en o caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Docencia de grupos *B no caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Docencia de grupos *C no caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Avaliación no caso en que deba realizarse *online.

Realizarase a través de campus remoto e/ou mediante as ferramentas dispoñibles en *faitic

DATOS IDENTIFICATIVOS**Arquitecturas e servizos telemáticos**

Materia	Arquitecturas e servizos telemáticos			
Código	V05G301V01310			
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	Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Correo-e	mikic@gist.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 oríentase ao estudo das solucións baseadas en servizos, arquitecturas orientadas a servizo, e a articulación deste tipo de solucións coas tecnoloxías que dan soporte aos Servizos Web. Tomando os Servizos Web como base tecnolóxica, trátase a descrición, descubrimento e invocación de servizos nunha arquitectura SOA e RESTful. Finalmente, introdúcense tamén os modelos de composición en arquitecturas SOA e RESTful (outra vez utilizando os Servizos Web como tecnoloxía de soporte).			
	Esta materia impartirase en castelán e galego.			

Competencias

Código			
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.		
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.		
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.		
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.		
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.		
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.		

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer as principais arquitecturas de servizos telemáticos de complexidade media e alta	CG3 CG6	CE29 CE32	CT2 CT3
Comprender o concepto de middleware coma elemento de soporte de servizos, así coma coñecer os principais modelos utilizados en la actualidade.	CG3	CE29 CE32	
Comprender a importancia e a utilidade dos servizos web para o desenrolló de servimos telemáticos.	CG6	CE29 CE32	
Coñecer las principais tecnoloxías para a construción de servizos complexos mediante a combinación de outros servizos.	CG6	CE29 CE32	
Dominar os conceptos básicos, así coma as tecnoloxías asociadas á xestión e seguridade de servizos.	CG3	CE29 CE32	
Adquirir capacidades para a construción de servizos telemáticos complexos	CG4		CT2 CT3

Contidos

Tema

Introdución	<input type="checkbox"/> Sistemas distribuídos. <input type="checkbox"/> Modelo cliente-servidor e RPC. <input type="checkbox"/> Middleware e paso de mensaxes. <input type="checkbox"/> Servizos Web e SaaS. <input type="checkbox"/> SOA: Roles, operacións, capas.
Servizos Web	<input type="checkbox"/> SOA básico con REST. <input type="checkbox"/> Estilos API para Servizos Web. <input type="checkbox"/> API RPC, de mensaxes, de recursos. <input type="checkbox"/> Pila de tecnoloxías para Servizos Web.
Tecnoloxías básicas	<input type="checkbox"/> Repaso de XML. <input type="checkbox"/> Mensaxes SOAP. <input type="checkbox"/> Descrición de servizos con WSDL. <input type="checkbox"/> Descubrimento de servizos.
Deseño de Servizos	<input type="checkbox"/> Deseño de Servizos Web. <input type="checkbox"/> Ciclo de Vida de Servizos Web. <input type="checkbox"/> Implementación Axis2.
Servizos Web RESTful	<input type="checkbox"/> Introdución a REST: Principios e obxetivos. <input type="checkbox"/> Descrición de servizos con WADL. <input type="checkbox"/> Introdución a Node.js. <input type="checkbox"/> Implementación de Web API. <input type="checkbox"/> Introdución a bases de datos NoSQL.
Desenvolvemento de Servizos	<input type="checkbox"/> Fundamentos de microservizos. <input type="checkbox"/> Desenvolvemento de microservizos. <input type="checkbox"/> Contenedores de servizos: Docker. <input type="checkbox"/> Orquestación de contenedores: Kubernetes.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	48	64
Prácticas con apoio das TIC	12	12	24
Resolución de problemas	3	6	9
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	40	46
Presentación	1	2	3
Práctica de laboratorio	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos a tratar na materia coa realización de pequenos exercicios. Estes poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/ou en grupo. O obxectivo é fomentar o debate e reforzar a adquisición de destrezas. COMPETENCIAS: CG3, CE29, CE32
Prácticas con apoio das TIC	Utilizaranse as prácticas para o desenvolvemento de pequenos prototipos que permitan materializar os conceptos fundamentais da materia. COMPETENCIAS: CG4, CG6
Resolución de problemas	O profesor suscitará pequenos retos que se resolverán colectivamente para que se poidan debater os conceptos, as diferentes opcións de resolución e que os alumnos adquiren as destrezas obxectivo da materia. COMPETENCIAS: CG3, CG4.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, desenvolverán unha solución a un sistema software cuns requisitos específicos. O seguimento do proxecto realizarase utilizando as sesións C. COMPETENCIAS: CE29, CE32, CT2, CT3
Presentación	Cada grupo de traballo xustificará nunha presentación a solución adoptada no seu proxecto e o seu funcionamento. COMPETENCIAS: CG4, CT2, CT3

Atención personalizada

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

Aprendizaxe baseado en proxectos Os alumnos, organizados en grupos, desenvolverán un proxecto que trata o deseño e implementación dunha arquitectura distribuída orientada a servizo. Realizarase un seguimento personalizado de cada un dos proxectos nas sesións C da materia. En cada sesión de atención personalizada, os grupos debaterán co profesor as seguintes cuestións relativas ao progreso do proxecto: ¿que traballo se tratou dende a anterior reunión? ¿que problemas apareceron? ¿que problemas non se resolveron? e ¿cal é a planificación do traballo futuro?

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Cada grupo de traballo entregará un deseño preliminar do proxecto e posteriormente o proxecto final da materia. A entrega constará do deseño, implementación e documentación. Despóis da entrega do proxecto realizarase unha proba práctica sobre o proxecto implementado por cada un dos grupos. Esta proba poderá ser individual ou en grupo, incluíndo modificacións do proxecto entregado.	30	CG4 CE32 CT2 CG6 CT3
Presentación	Cada grupo de traballo xustificará nunha presentación a solución adoptada no seu proxecto e dará unha explicación sobre este. Realizaranse preguntas a cada membro do grupo de forma individual para comprobar a implicación de cada alumno no proxecto.	5	CG4 CT2 CT3
Práctica de laboratorio	Realizarase unha práctica en grupo que demostre a competencia no uso de certas tecnoloxías da materia nunha contorna práctica. Despóis da entrega da práctica realizarase unha proba da mesma. Esta proba poderá ser individual ou en grupo, incluíndo modificacións da práctica entregada.	15	CG6 CE29
Exame de preguntas obxectivas	Exame individual, realizado na data indicada no calendario oficial de exames. O exame poderá incluír os seguintes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestións breves para resolver aplicando os conceptos teóricos explicados na clase, xustificar razonadamente se unha ou varias afirmacións son verdadeiras ou falsas, pequenos tests sobre aspectos teóricos e de aplicación. Non se permite a utilización de apuntamentos, libros nin coleccións de problemas. O número e a combinación das devanditas preguntas fixarase para cada exame en particular.	50	CG3 CE29 CE32

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os estudantes poden decidir ser avaliados en primeira oportunidade segundo un modelo de avaliación continua ou ben por avaliación única. Todo os alumnos que se apunten nun grupo da parte práctica están optando pola avaliación continua. Unha vez que os estudantes opten polo modelo de avaliación continua a súa cualificación non poderá ser nunca "Non presentado".

A cualificación será a suma de dous resultados: (i) exame da parte teórica (50%) e (ii) parte práctica (50%).

- Exame da parte teórica: Terá lugar nas datas publicadas no calendario oficial. Non se permitirá o uso de ningún material adicional.
- Parte práctica:
 1. Modelo de avaliación continua: Práctica de laboratorio (15%) + presentación (5%) + proxecto: deseño e implementación final (30%). A cualificación será individual.
 2. Modelo de avaliación única: Entrega da práctica e do proxecto.

En segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria os estudantes serán avaliados utilizando a modalidade de "avaliación única" (coas posibles modificacións da práctica e/ou o proxecto que se especifiquen no seu momento).

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

Se se detecta plaxio en calquera das probas de avaliación, a cualificación final da materia será de "suspenso (0)", feito que se lle comunicará á dirección da escola para adoptar as medidas oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Michael Papazoglou, **Web Services; SOA: Principles and Technology**, 1, Pearson Education, 2012

Deepal Jayasinghe, Arkham Azeez, **Apache Axis2 Web Services**, 2, Packt Publishing, 2011

Valentin Bojinov, **RESTful Web API Design with Node.js**, 1, Packt Publishing, 2015

Bruno Joseph Dmello, **What You Need To Know About Node.js**, 1, Packt Publishing, 2016

Bibliografía Complementaria

Steve Graham, Doug Davis, Simeon Simeonov, Glen Daniels, Peter Brittenham, Yuichi Nakamura, Paul Fre, **Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI**, 1, Sams, 2004

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

Eric Newcomer, **Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI**, 1, Addison-Wesley Professional, 2002

Mark D. Hansen, **SOA Using Java Web Services**, 1, Prentice Hall, 2007

George F. Coulouris, **Distributed Systems: Concepts and Design**, 5, Addison Wesley, 2011

Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel, B. DuWaldt, L. K. Trees, **Web Services: A Technical Introduction**, 1, Prentice Hall, 2002

Robert Daigneau, **Service Design Patterns: Fundamental Design Solutions for SOAP/WSDL and RESTful Web Services**, 1, Addison-Wesley Professional, 2011

Nicolai M. Josuttis, **SOA in Practice: The Art of Distributed System Design (Theory in Practice)**, 1, O'Reilly Half, 2007

Binildas To. Christudas, **Service Oriented Architecture with Java: Using SOA and Web Services to build powerful Java applications**, 1, Packt Publishing, 2008

Michael Rosen, **Applied SOA: Service-Oriented Architecture and Design Strategies**, 1, Wiley, 2008

Thomas Erl, **SOA Principles of Service Design**, 1, Prentice Hall, 2007

Thomas Erl, **Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design**, 1, Prentice Hall, 2005

Basarat Syed, **Beginning Node.js**, 1, Apress Ed., 2014

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Servizos de internet/V05G300V01501

Plan de Continxencias

Descrición

Aquelas metodoloxías utilizadas e probas a realizar de xeito presencial pasarán respectivamente a utilizarse e a levarse a cabo en línea a través do Campus Remoto e a plataforma de teledocencia Faitic (sen prexuízo doutras medidas que se poidan adoptar para garantir a accesibilidade do alumnado).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica analógica**

Materia	Electrónica analógica			
Código	V05G301V01311			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José			
Correo-e	hrana@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia estuda o concepto de realimentación, e a súa aplicación ós amplificadores. Estúdanse tamén distintas aplicacións dos amplificadores operacionais.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código	
CE42 (CE42/SE4):	Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacións.
CE43 (CE43/SE5):	Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analógica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CE44 (CE44/SE6):	Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar as técnicas do deseño de amplificadores con realimentación, e osciladores.	CE43 CE44
Coñecer as distintas estruturas internas dos amplificadores operacionais e as súas características.	CE43 CE44
Afondar nas técnicas de deseño de circuitos con amplificadores operacionais.	CE43 CE44
Adquirir as habilidades de deseño de fontes de alimentación.	CE42 CE43 CE44

Contidos

Tema	
Amplificadores con realimentación I.	Concepto de realimentación. Redes de toma de mostra. Redes de mestura. Topoloxías de realimentación. Lei fundamental da realimentación.
Amplificadores con realimentación II.	Realimentación negativa e positiva. Parámetros utilizados no estudio da realimentación. Avantaxes e inconvenientes do uso da realimentación negativa. Efecto sobre a uniformidade da ganancia. Efecto sobre a distorsión harmónica. Efectos sobre as impedancias de entrada e de saída.

Amplificadores con realimentación III.	Métodos de análise, matricial e simplificado. Identificación da topoloxía. Obtención do circuito sen realimentación, pero mantendo os efectos da carga da rede de realimentación. Obtención da ganancia do amplificador con realimentación. Obtención das impedancias de entrada e saída do amplificador con realimentación.
Amplificadores de potencia.	Etapas de saída en clase A, B, e AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción á clase D.
Osciladores sinusoidais.	Criterio de Barkhausen. Deseño dun oscilador sinusoidal. Oscilador RC. Oscilador LC. Osciladores baseados no cristal de cuarzo.
Amplificadores operacionais I.	Estructura interna do amplificador operacional. Espellos de corrente. Cargas activas. Referencias de tensión. Tecnoloxías utilizadas nos amplificadores operacionais: bipolares, bifet, cmos.
Amplificadores operacionais II.	Análise do amplificador non inversor empregando realimentación. Seguidor de tensión. Convertedores I-V e V-I. Integrador e derivador. Aplicacións.
Amplificadores operacionais III.	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Oscilador de relaxación. Xerador de ondas triangulares. Osciladores sinusoidais baseados no amplificador operacional.
Amplificadores de potencia.	Etapas de saída en clase A, B, e AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción á clase D.
Fontes de alimentación.	Fonte lineal. Protección contra sobrecorrente. Fonte de baixa caída de tensión (LDO).
Práctica 1.	Efecto da realimentación nun amplificador de dúas etapas.
Práctica 2.	Aplicacións lineais. Convertedor V-I. Integrador.
Práctica 3.	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Detector de pico. Detector de envolvente.
Práctica 4.	Oscilador de relaxación con operacional. Oscilador sinusoidal con operacional.
Práctica 5.	Amplificadores de potencia. Clase B. Clase AB.
Práctica 6.	Deseño dunha carga activa. Ensaio dunha fonte de alimentación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	20	27
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Lección maxistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas	4	22.5	26.5
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Práctica de laboratorio	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	O profesor guiará ós alumnos no deseño dun amplificador. Esta actividade é grupal. Os alumnos traballan en grupos de dúas persoas. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulacións e montaxes de circuitos reais. Esta actividade é grupal. Os alumnos traballan en grupos de dúas persoas en cada posto de laboratorio. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Lección maxistral	Consiste na exposición dos contidos teóricos da materia, por parte do profesor. Esta actividade é individual. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Resolución de problemas	O profesor resolverá exercicios relacionados cos contidos do temario. Esta actividade é individual. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Os alumnos teñen que entregar unha memoria que corresponda ó traballo asignado. Unha soa memoria por grupo de dúas persoas que traballa nesta tarefa. Ambas teñen a mesma calificación. Nestes traballos avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	10	CE42 CE43 CE44
Exame de preguntas obxectivas	Test. Neste test avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	CE42 CE43 CE44
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	CE42 CE43 CE44
Práctica de laboratorio	Proba práctica única, de tarefas reais e/ou simuladas. Realízase no laboratorio. Está relacionada con as prácticas realizadas. Os alumnos deberán realizar montaxes reais ou simulados, e contestar a preguntas sobre eles. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	CE42 CE43 CE44

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA:

A materia avalíase de forma continua, mediante dúas probas parciais que tratan os aspectos teóricos, un exame único de prácticas de laboratorio e un traballo tutelado.

O primeiro parcial comprende os temas do un ó cinco. O segundo parcial comprende os temas do seis ó dez. O conxunto dos exames teóricos ten un peso do 60% no total da materia.

Os dous parciais serán realizados no horario de clase, e terán cada un unha duración aproximada de 90 minutos, dos que 30 corresponden a un test, e 60 corresponden ós exercicios.

Dentro de cada parcial, o test e a resolución de exercicios teñen o mesmo peso.

Para superar un exame parcial, sexa o primeiro ou o segundo, requírese obter unha puntuación de 5 puntos sobre 10.

Os alumnos que suspendan algún dos exames parciais deberán examinarse soamente do parcial suspenso no exame final, que é o mesmo para os alumnos que o fagan como recuperación da avaliación continua e para os alumnos que o fagan como avaliación única.

As prácticas do laboratorio avalíanse mediante un único exame de prácticas, realizado no laboratorio, con un peso na cualificación final do 30%.

O peso do traballo tutelado sobre a nota final na avaliación continua é de un 10%.

Para participar na avaliación continua será necesario presentarse ó primeiro parcial. A partires de ese momento o alumno queda presentado a convocatoria.

A cualificación obtida no exame único de prácticas, mantense para o exame de segunda oportunidade, salvo que o alumno renuncie a mantelo. Neste caso o alumno realizará un exame completo para a segunda oportunidade, con contidos de teoría e laboratorio.

Para aprobar a materia, una vez superados os parciais, é necesario obter unha cualificación global (CG) de alomenos 5 sobre 10. A cualificación global obtense mediante a fórmula seguinte se a nota de ambos parciais de teoría é polo menos un 5:

$$CG = 0,6 * CT + 0,3*CP + 0,1*CTT$$

CT = nota media dos parciais, se a nota de ambos é polo menos un 5. Se non é así, entón CT recórtase a 4,5 como máximo.

CP = nota de prácticas, CTT = nota do traballo tutelado.

Se o alumno non ten polo menos nota 5 en ambos parciais de teoría, o valor de CG é o mínimo entre 4,5 e $0,6*CT+0,3*CP+0,1*CTT$.

O exame único de prácticas terá lugar no laboratorio, na data da última sesión de prácticas.

AVALIACIÓN ÚNICA:

Os alumnos que non participen na avaliación continua, serán avaliados por avaliación única, mediante un exame que constará de tres partes: una primeira parte dos temas un ó cinco, unha segunda parte dos temas seis ó dez e una terceira parte de exame de prácticas no laboratorio.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación de alomenos 5 sobre 10 na primeira e na segunda parte. En este caso, a calificación global obtense da seguinte fórmula:

$$CG = 0,6 * CT + 0,4*CP$$

CT = nota media da primeira e segunda parte, CP = nota de prácticas.

No caso contrario, o alumno será calificado cunha puntuación de 4 puntos ou co valor de CG se este é menor de 4.

NOTA IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA.

Os alumnos que non participen no proceso de avaliación continua e desexen presentarse ó exame final, deben inscribirse obrigatoriamente para poder asistir, contactando cos profesores da materia, persoalmente ou mediante correo electrónico, con ó menos dúas semanas de antelación ó exame. Deste modo, facilítase a planificación dos grupos de exame no laboratorio.

SEGUNDA OPORTUNIDADE E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Na segunda oportunidade e na convocatoria extraordinaria, tanto a estrutura do exame como as normas (cálculo da nota e inscrición obligatoria) son as mesmas que na avaliación única da primeira oportunidade .

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Sergio Franco, **Design with operational amplifiers and analog integrated circuits**, third edition, McGraw-Hill,
Hambley, Allan R., **Electrónica**, 2ª ed., Pearson-Prentice Hall, 2001

Bibliografía Complementaria

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

Horenstein, Mark N., **Microelectrónica**, 2ª ed., Prentice Hall, 1997

Malik, Norbert, **Circuitos electrónicos**, Prentice Hall, 1996

Rashid, Muhammad, **Circuitos microelectrónicos**, Thomson, 2002

Sedra, Adel, **Circuitos microelectrónicos**, 5ª ed., McGraw-Hill, 2006

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

Aplicaranse as seguintes medidas extraordinarias:

Grupos A

Os contidos e a súa repartición nas distintas partes manteranse independentemente do formato de docencia, presencial ou non presencial.

Grupos B e C

As prácticas de laboratorio realizaranse utilizando un simulador de circuítos electrónicos dispoñible en versión de libre acceso.

Avaliación

Os contidos e a repartición de notas das avaliacións manteranse independentemente do formato de docencia, presencial ou non presencial.

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

Materia	Sistemas electrónicos de procesado de sinal			
Código	V05G301V01312			
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	
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
CE39	(CE39/SE1): Capacidade de construír, explotar e xestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas electrónicos.
CE45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

1.- Avaliación continua

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

1.1 Exame teórico (NExam):

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

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

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

1.3 Traballo teórico-práctico (NPro):

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

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

1.4 Cualificación final (Nota_final):

A cualificación final da avaliación continua obtense da seguinte forma:

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

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

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

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

2.- Avaliación única e convocatoria extraordinaria

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

2.1 Exame teórico (NExam_U):

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

2.2 Exame práctico (NPra_U):

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

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

2.3 Cualificación final (Nota_final_U):

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

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

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

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

3.- Outros comentarios

- O alumno poderá responder o exame, redactar os seus informes, traballos ou presentacións en castelán, galego ou inglés.
- As notas obtidas na avaliación continua ou na avaliación única só son válidas para o curso académico actual.
- Non se permite o uso de libros, notas ou dispositivos electrónicos como teléfonos ou computadores en ningún exame presencial. Os teléfonos móbiles deben apagarse e estar fora do alcance do alumno.
- En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de suspenso (0) e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.
- En caso de detección de plaxio ou abandono dalgún membro dun equipo de traballo, a súa cualificación será "suspenso (0)" e non computará na cualificación do resto do grupo.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G301V01302

Plan de Continxencias

Descrición

En casos de docencia non presencial todas as actividades docentes realizaranse mediante o servizo [Campus Remoto], que integra a plataforma FaiTic, e do correo electrónico. Ademais, teranse en conta os seguintes aspectos:

* Lección maxistral (docencia de grupo A):

Os contidos teóricos da materia impartiranse en modo remoto utilizando "Campus Remoto".

* Prácticas de laboratorio e Aprendizaxe baseado en proxectos (docencia de grupos B e C):

As prácticas de laboratorio que non poidan ser realizadas nos laboratorios especializados da Universidade substituiranse por algunha ou varias das seguintes alternativas:

- Prácticas demostrativas nas que os estudantes deben asistir e participar de forma remota.
- Prácticas de simulación que os estudantes deben realizar e entregar informes de resultados.
- Prácticas realizadas con circuítos electrónicos que os estudantes poden montar nas súas casas e entregar un informe de resultados.

Os proxectos poden ser substituído tamén por un traballo teórico e/ou práctico relacionado cos contidos da materia. Neste caso, poderán ser individuais ou en grupos de 2 alumnos en función das súas características e/ou extensión.

* Avaliación:

Manteranse os mesmos criterios de avaliación que en modo presencial.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de equipos electrónicos				
Materia	Enxeñaría de equipos electrónicos			
Código	V05G301V01313			
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	López Sánchez, Óscar Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Dispoñibilidade, 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	
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
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.
CE47	(CE47/SE9): Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecemento 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, MTF). 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

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

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

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

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

- Que os alumnos realicen e entreguen o día do exame, os exercicios e problemas propostos na materia, aos que se refire o

apartado a) do parágrafo anterior. Valoración máxima 4 puntos (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos.

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G301V01314

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñense todas excepto as prácticas de laboratorio. As outras metodoloxías levaranse a cabo en remoto.

* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio veranse modificadas da seguinte forma: Das 7 prácticas previstas 5 poderían ser realizadas de forma remota xa que se basean na utilización dun PC e software específico. Dos dous programas de software específico utilizado, un deles poderíaselles pasar aos alumnos para que o instalen e usen nos seus propios computadores e para o outro, si non é posible facelo de forma presencial, buscaríase unha alternativa para que os alumnos poidano utilizar tamén en remoto. As outras dúas prácticas se farían en remoto. O profesor mostra mediante un vídeo o funcionamento do posto de traballo e do seu equipamento, toma as medidas e os alumnos tratan dita información e elaboran a memoria correspondente.

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non hai cambios

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non hai cambios. Seguirase utilizando a bibliografía incluída no punto 8, ademais da documentación adicional que está en FAITIC, aínda que é probable que se inclúa algún artigo adicional.

* Outras modificacións

Non hai máis modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación continua seguirá os mesmos criterios de cursos anteriores xa que se basea na realización de tarefas e traballos, tanto individuais como en grupo. Ademais da realización das prácticas de laboratorio. En caso de ensino non presencial a presentación dos traballos será en remoto.

Si algún alumno opta pola avaliación única, tanto en primeira como en segunda oportunidade, a avaliación tampouco cambia, exceptuando que o exame será realizado tamén en remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de adquisición de datos**

Materia	Sistemas de adquisición de datos			
Código	V05G301V01314			
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	Poza González, Francisco			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Machado Domínguez, Fernando Poza González, Francisco			
Correo-e	fpoza@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia estudia os sistemas de adquisición de datos, incluíndo amplificadores de instrumentación, conmutadores analóxicos, filtros activos, circuitos de toma de mostrás e retención, e os convertedores DA e AD.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción a os sistemas de adquisición de datos (SAD)	1.1. Introducción 1.2. Elementos dun SAD 1.3. Sistemas de control
Tema 2. Circuitos auxiliares	2.1. Circuitos cambiadores de nivel 2.2. Tensións de referencia 2.3. Conversión tensión-corrente
Tema 3. Interruptores e multiplexores analóxicos	3.1. Interruptores analóxicos 3.2. Multiplexores analóxicos
Tema 4. Amplificación en adquisición de datos	4.1. Amplificadores de instrumentación 4.2. Amplificadores programables 4.3. Amplificadores de illamento
Tema 5. Filtros activos	5.1. Introducción 5.2. Funcións de transferencia orde 1 e 2 5.3. Aproximacións da función de transferencia 5.4. Síntese de filtros activos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua en primeira oportunidade

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

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

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

1.a Teoría

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

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

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

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

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

1.b Práctica

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

Cada práctica terá varios apartados e valorarase de 0 a 10, de maneira que a realización de tódolos apartados suporá a consecución da máxima nota de práctica (NP). A nota das prácticas ás que falte será de 0. A nota final de prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das 6 prácticas.

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

1.c Traballo tutelado

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

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

1.d Nota final da materia

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

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

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

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

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

2. Avaliación única en primeira oportunidade

Os alumnos que non opten pola avaliación continua deberán realizar un exame teórico, un exame práctico e un traballo tutelado. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non opten pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica e unha proba práctica. O traballo tutelado deberá entregarse na mesma data do exame final.

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

$$NFT = (PT1 + PT2 + PT3) / 3$$

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

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

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

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

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

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

3. Avaliación en segunda oportunidade e convocatorias extraordinarias

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

Aos alumnos que se presenten ao exame extraordinario conservaráselles a nota que obteñan nas avaliacións previas nas partes ás que non se presenten. O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 1.d para os alumnos de avaliación continua e no apartado 2 para os alumnos de avaliación única.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Analog Devices Library,

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

6.1,6.2,6.3,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Outros comentarios

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

Plan de Continxencias

Descrición

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

* Teoría: as clases de teoría levaranse a cabo de maneira non presencial cos contidos dispoñibles en liña.

* Prácticas: en función dos contidos desenvolvidos en cada práctica e da dispoñibilidade de material, para cada sesión considerarase a virtualización, a posibilidade de dotar ao estudiantado do equipamento básico para poder facer prácticas dende o seu fogar ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará cada sesión. No escenario de docencia non presencial as prácticas realizaranse y serán avaliadas de forma individual, salvo que nalgunha sesión concreta se indique expresamente o contrario.

* Proxecto: en función do proxecto asignado e da dispoñibilidade de material, considerarase a virtualización, a posibilidade de poder facer prácticas dende o fogar utilizando equipamento básico ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará o proxecto e as tarefas a realizar en cada sesión. No escenario de docencia non presencial o proxecto realizarase e será avaliado de forma individual, salvo que se indique expresamente o contrario.

* Avaliación: a avaliación realizarase de forma non presencial mediante o uso de FAITIC e Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica de potencia**

Materia	Electrónica de potencia			
Código	V05G301V01315			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	López Sánchez, Óscar			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús López Sánchez, Óscar			
Correo-e	olopez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Esta materia, ten como principal obxectivo que os alumnos aprendan tanto os conceptos teóricos básicos como os circuitos electrónicos asociados coa análise e deseño de circuitos e sistemas electrónicos de potencia. Para iso estúdanse en primeiro lugar os dispositivos semicondutores e os elementos magnéticos en electrónica de potencia. A continuación analízanse os convertedores electrónicos de potencia CA-CC, CC-CC e CC-CA.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias

Código	
CE43 (CE43/SE5):	Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CE44 (CE44/SE6):	Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento do funcionamento dos principais dispositivos electrónicos de potencia.	CE43
Coñecemento do funcionamento das topoloxías básicas de convertidores electrónicos de potencia utilizadas en conversión de enerxía eléctrica.	CB1 CE43
Capacidade de analizar circuitos electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidade de analizar e deseñar o circuito de realimentación e control en aplicacións de convertidores electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidade de deseñar circuitos básicos utilizados en convertidores electrónicos de potencia.	CE43 CE44

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á electrónica de potencia	Introdución á materia, visión xeral da electrónica de potencia, aplicacións típicas.
Tema 2: Dispositivos electrónicos de potencia	Ampliación de dispositivos electrónicos de potencia: diodo, MOSFET, IGBT, conmutación, circuitos de mando, análise térmica, asociación de dispositivos, protección eléctrica.
Tema 3: Elementos magnéticos en electrónica de potencia	Teoría básica, bobinas, transformadores, materiais magnéticos, devanados.
Tema 4: Conversión corrente alterna-corrente continua	Rectificadores trifásicos non controlados, controlados. Carga R / carga R-L, filtro por condensador. Corrente de entrada.
Tema 5: Conversión corrente continua-corrente alterna	Ampliación de conversión alterna-continua. Inversores trifásicos de onda cadrada e PWM, técnicas de modulación.
Tema 6: Conversión corrente continua-corrente continua	Ampliación de conversión continua-continua. Converteedores sen illamento e con illamento. Realimentación e control en convertedores continua-continua.

Práctica 1. Dispositivos electrónicos de potencia	Transistor MOSFET, conmutación, circuito 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Resolución de problemas de forma autónoma	7	28	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	14	16

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, a desenvolver polo estudante. Nestas clases traballarase as competencias CE43 e CE44.
Prácticas de laboratorio	Actividade de aplicación dos coñecementos a circuitos concretos e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvolveranse no laboratorio. Nestas clases traballarase as competencias CE43 e CE44.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe obter as solucións correctas. O profesor apoiará e axudará aos alumnos para resolver os problemas. Nestas clases traballarase as competencias CE43 e CE44.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión) tendo en conta a súa preparación previa e a execución no laboratorio.	10	CE43 CE44
Resolución de problemas de forma autónoma	Encargarase a execución de varias tarefas ao longo do curso e a entrega do seu correspondente informe escrito.	10	CE43 CE44
Resolución de problemas e/ou exercicios	Haberá dúas probas parciais que incluírán exercicios e problemas ligados aos conceptos teóricos e ás prácticas de laboratorio.	80	CE43 CE44

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para a primeira e a segunda oportunidade de avaliación poderase escoller entre avaliación continua ou avaliación única. Os estudantes que opten por avaliación única deberán notificalo por escrito no prazo de dúas semanas dende o inicio das clases da materia.

As convocatorias extraordinarias serán por avaliación única.

As datas e aulas das probas escritas serán as que aprobe e publique a Comisión Académica de Grao da escola.

En caso de detección de copia en calquera das probas, a cualificación final será de suspenso (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

1. Avaliación continua

Comprenderá a realización de varias tarefas semanais, a preparación e execución das prácticas de laboratorio, e a realización de dúas probas de avaliación parcial.

1.1 Tarefas semanais

Ao longo do curso, encargarase a execución de varias tarefas individuais e a entrega dos seus correspondentes informes escritos. As tarefas semanais non serán recuperables. Pola correcta realización destas tarefas poderase obter ata o 10% da cualificación final da materia.

1.2 Prácticas de laboratorio

Realizaranse catro sesións de prácticas de laboratorio en grupos de dous estudantes, que serán cualificados individualmente. As prácticas de laboratorio non serán recuperables. Pola correcta preparación previa e execución das prácticas de laboratorio poderase obter ata o 10% da cualificación final da materia.

1.3 Probas de avaliación parcial

Realizaranse dúas probas escritas individuais de avaliación parcial, nas que se poderá obter ata o 40% da cualificación final da materia en cada unha delas. Estas probas poderán recuperarse na segunda oportunidade de avaliación.

1. **Primeira proba parcial:** avaliaranse os contidos impartidos ata a data da proba.
2. **Segunda proba parcial:** avaliaranse o resto dos contidos que non foron incluídos na primeira proba parcial.

2. Avaliación única

Consistirá nunha proba escrita individual con preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán tódolos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Mohan, Ned, **Electrónica de Potencia. Convertidores, Aplicaciones y Diseño**, 3, Mc Graw Hill, 2009

Barrado, Andrés, **Problemas de electrónica de potencia**, Pearson Prentice Hall, 2007

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

Hart, Daniel W., **Electrónica de potencia**, Prentice-Hall, 2001

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Outros comentarios

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Lección maxistral. Impartiranse os mesmos contidos, adaptando o formato das exposicións a docencia en liña, empregando o campus remoto.

* Prácticas de laboratorio. Substituiranse por exercicios de simulación utilizando un simulador específico de electrónica de potencia. Os exercicios pasarán a ser individuais. Empregarase o campus remoto para resolver as dúbidas do estudantes.

* Resolución de problemas de forma autónoma. As sesións presencias substituiranse por sesións en liña por medio do campus remoto.

=== ATENCIÓN PERSONALIZADA ===

Os estudantes poderán solicitar atención personalizada a través do campus remoto.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* As probas escritas substituiranse por traballos.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instrumentación electrónica e sensores**

Materia	Instrumentación electrónica e sensores			
Código	V05G301V01316			
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	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

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

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

Introdúcense as normas de buses de campo tanto cableados coma inarámicos.

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

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecemento dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	CG3	CE42 CE46	CT2 CT3

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

Contidos

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

Práctica 3. Sensores optoelectrónicos: fotodiodo PIN. Análise da resposta espectral.

Práctica 4. Sensor capacitivo: acelerómetro. Análise e posprocesamento para desenvolver un instrumento virtual de medida de inclinación.

Práctica 5. Instrumentación programable I. Comprobación da resposta en frecuencia de dous circuitos RC sinxelos mediante o control programable da instrumentación do posto do laboratorio. O control programable realizarase a través dunha conexión USB entre o PC e cada instrumento.

Práctica 6. Instrumentación programable II. Desenvolver unha aplicación que verifique, mediante o control programable dalgúns dos instrumentos situados nun chasis VXI, se a resposta en frecuencia dun circuito RC sinxelo se corresponde coa dun filtro paso baixo ou paso alto. O control programable de cada instrumento desde o PC realizarase a través dunha conexión LAN (Local Area Network) e utilizando unha pasarela (gateway) GPIB-Ethernet.

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software para utilizar. Actividade individual. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos da materia obxecto de estudo. A/o estudante, individualmente, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Actividade desenvolta en grupos pequenos. A/o estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuitos propostos. A/o estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para preparar os traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.
Traballo tutelado	Actividade de manexo de coñecementos básicos co obxectivo de desenvolver un traballo de procura e selección de coñecementos máis amplos e específicos dentro do ámbito da materia. O alumno/a debe demostrar un grado de autonomía adquirido tras a correcta asimilación dos contidos impartidos que o capacite para unha posterior investigación de contidos máis avanzados. A actividade desenvolverase en grupo ao redor dun tema proposto polo profesor/a e o traballo autónomo será guiado e supervisado polo profesor/a no transcurso das sesións de titoría en grupo (horas de tipo C). Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.

Atención personalizada

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

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

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

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

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

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba (PT1) realizarase en horario de teoría ao finalizar o tema 5. A segunda proba (PT2) realizarase o mesmo día ca o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obriga de repetilas.

Cada proba parcial constará dun exame teórico cunha serie de preguntas de tipo test e de desenvolvemento do temario. A nota de cada exame teórico (NET) valorarase de 0 a 10 puntos. A asistencia a clase (AC) valorarase de 0 a 1 puntos.

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

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

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

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

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

1.b Práctica

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

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

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

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

1.c Traballo tutelado

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

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

2. Avaliación única

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

O exame teórico consistirá en dúas probas que constarán dunha serie de preguntas de tipo test e de desenvolvemento do temario. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

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

Para avaliar a parte práctica teranse en conta os resultados obtidos na proba de prácticas realizada. Esta proba consistirá na implementación dalgúns dos circuitos tratados nas sesións de prácticas e nunha serie de preguntas de resposta curta ou de tipo test acerca dos devanditos circuitos. Esta proba práctica valorarase de 0 a 10 puntos e dita cualificación será a nota final de prácticas (NFP).

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

3. Nota final da materia

Para aprobar a materia será imprescindible superar as tres partes:

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

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

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

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

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

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

4. Segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G301V01302

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Sistemas de adquisición de datos/V05G301V01314

Plan de Continxencias

Descrición

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

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño microelectrónico				
Materia	Diseño microelectrónico			
Código	V05G301V01317			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Cao Paz, Ana María			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	amcaopaz@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son : 1) Coñecer e comprender as tecnoloxías de fabricación de circuitos integrados (CIs) e sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs) 2) Coñecer e comprender os procesos de fabricación de CIs e MEMs en tecnoloxía CMOS. 3) Analizar a estrutura física de compoñentes pasivos e dispositivos activos en tecnoloxía CMOS. 4) Coñecer e comprender os aspectos básicos do deseño de MEMs. 5) Traballar con ferramentas informáticas de deseño de CIs en tecnoloxía CMOS.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
CE42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacións.
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer e comprender os procesos de fabricación de circuitos integrados (CIs) e sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs)	CE42		
Coñecer e comprender os procesos de fabricación de CIs e MEMs en tecnoloxía CMOS, así como as metodoloxías de deseño e os pasos para a especificación dun CI.	CG1	CE16	
	CG6	CE17	
		CE43	
Comprender e ser capaz de analizar a estrutura física de resistencias, condensadores e transistores para a súa inclusión en CIs de tecnoloxía CMOS.	CG6	CE43	CT4
	CG9		
Coñecer e comprender os aspectos básicos do deseño de MEMs e as estruturas básicas dos mesmos.	CB3	CE8	
		CE42	
Adquirir habilidades de manexo de ferramentas informáticas de deseño de CIs en tecnoloxía CMOS.	CG6		CT4
	CG9		
	CG13		

Contidos
Tema

Tema 1: Introducción (1h)	Introducción á materia. Obxectivos e planificación do curso. Conceptos básicos de deseño microelectrónico de circuitos integrados (CIs) e de sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs).
Tema 2: Secuencias de fabricación de CIs e MEMs (2h)	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 circuítos integrados (2h)	Introdución ás ferramentas de deseño físico. Creación e comprobación (DRC) de layouts con formas básicas e transistores nMOS e pMOS individuais. Utilización de formas básicas e transistores predeseñados.
Práctica 2. Inversor CMOS (4h)	Creación, comprobación e simulación do esquema eléctrico dun inversor CMOS. Axuste para resposta simétrica. Caracterización mediante simulación do comportamento do inversor CMOS con carga capacitiva. Creación e comparación do layout do inversor CMOS. Comparación de layout e esquema (LVS). Simulación do comportamento eléctrico do layout (sen e con carga) e comparación co do esquema eléctrico.
Práctica 3. Estratexias de trazado físico de transistores MOS (2h)	Creación e comprobación do layout de transistores entrelazados e apilados. Capas específicas para minimización de efectos de veciñanza.
Práctica 4. Layout de bloques funcionais analóxicos: espello de corrente e par diferencial (3h)	Creación e comprobación dos layouts dun espello de corrente básico e dun par diferencial pMOS autopolarizado.
Práctica 5. Estratexias de trazado físico de compoñentes pasivos (2h)	Creación e comprobación do layout de resistencias e condensadores integrados. Estructuras: lineal, serpe, entrelazada e apilada. Capas específicas para minimización de efectos de veciñanza.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	45	63
Prácticas con apoio das TIC	13	19.5	32.5
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	27	33
Presentación	1	2.5	3.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	3.5	4.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Práctica de laboratorio	1	3.5	4.5

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

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	<p>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.</p> <p>Nestas sesións traballaranse as competencias CE42 e CE43</p>
Prácticas con apoio das TIC	<p>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 circuítos integrado a medida. Realizarase un control de asistencia e aproveitamento de cada sesión.</p> <p>Nestas sesións traballaranse as competencias CE43 e CG13</p>
Aprendizaxe baseado en proxectos	<p>Estableceranse grupos de traballo que levarán a cabo o deseño físico e comprobación dun circuítos 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Nestas sesións traballaranse as competencias CE43, CG6, CG9, CG13 e CT4</p>
Presentación	<p>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).</p> <p>Nestas sesións traballaranse as competencias CE43, CG6, CG9 e CT4</p>

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	<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.</p> <p>A avaliación dos traballos basearase nunha lista de items que se dará a coñecer previamente.</p> <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 CE43 CT4 CG9 CG13

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

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

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

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

Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 en cada unha das partes: entrega dos arquivos das prácticas, entrega do informe e proba de laboratorio.

Nesta parte avaliaranse as competencias CE43 e CG13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Para que un alumno supere a materia, deberá alcanzar unha cualificación global, resultado da ponderación das distintas avaliacións parciais, de polo menos 5 puntos sobre 10, ademais de alcanzar a puntuación mínima necesaria en cada unha das devanditas avaliacións parciais. A cualificación final para aqueles alumnos que non alcancen a puntuación mínima nalgunha delas será o menor valor entre 4 e a nota ponderado sobre 10.

A avaliación dos alumnos que non opten por avaliación continua será como segue:

- As probas individuais finais escritas e de laboratorio supoñerán idénticas porcentaxes da cualificación final que no caso dos alumnos que opten por avaliación continua.
- Deberán obrigatoriamente realizar un proxecto, entregar o correspondente informe e realizar a preceptiva presentación pública (nas mesmas sesións e cos mesmos criterios de avaliación que a dos alumnos que opten por avaliación continua). O informe deberá entregarse polo menos dous días antes da súa presentación pública.
- É indispensable realizar a entrega tanto dos arquivos resultado da realización das prácticas como o informe.

Para superar a materia, os alumnos que non opten por avaliación continua deberán alcanzar en cada unha das probas e traballos entregados, así como no informe e na presentación pública, as mesmas puntuacións mínimas que os alumnos en avaliación continua.

Segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria.

Os requisitos para superar a materia serán os mesmos que na primeira oportunidade, en canto ás puntuacións mínimas que se deben acadar. Os alumnos que desexen presentarse deberán obrigatoriamente realizar as dúas probas escritas e a de laboratorio. Non se poderán realizar novos proxectos nin presentacións no caso de que se obtiveran neles as cualificacións mínimas esixidas. Os informes dos proxectos deberán entregarse polo menos sete días antes da data do exame. Así mesmo, aqueles alumnos que alcanzasen unha puntuación suficiente nas probas escritas e de laboratorio, pero non no proxecto ou a presentación, só serán avaliados desta parte, manténdoseles as cualificacións das probas escritas e de laboratorio, a non ser que renuncien por escrito a todas estas cualificacións polo menos sete días antes da data do exame extraordinario. Neste caso, deberán obrigatoriamente realizar as dúas probas escritas e a de laboratorio.

No caso da convocatoria extraordinaria, o alumnado que se presente debe realizar todas as probas, entregar os arquivos de prácticas, o informe de prácticas e a memoria do proxecto 7 días antes así como realizar a presentación do mesmo.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

José Antonio Rubio Solà, **Diseño de circuitos y sistemas integrados**,

Stephen A. Campbell, **Fabrication Engineering at the Micro-and Nanoscale**, 4ª,

J. Franca, Y. Tsividis (eds.), **Design of analog VLSI circuits for telecommunications and signal processing**,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Outros comentarios

Tanto nas probas escritas como na redacción dos informes, deben xustificarse todas as conclusións alcanzadas. Á hora de avaliar, non se dará ningún concepto non trivial por sobreentendido e terase en conta o método empregado para resolver as distintas cuestións que se plantexen. Para a realización das probas escritas non se permitirá o uso de ningunha documentación ou outro tipo de recurso auxiliar similar.

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

Plan de Continxencias

Descrición

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

No caso de que se dea unha situación en que as actividades docentes non poidan ser presenciais non se verán afectados nin os contidos nin os resultados de aprendizaxe contemplados na materia. Nesa situación realizaranse as seguintes adaptacións:

Sesións de teoría y laboratorio:

No caso de que non poidan ser presenciais, utilizaranse para a súa impartición as aulas remotas ou calquera outro medio habilitado pola universidade.

Titorías:

Para a situación de non presencialidade, utilizarase medios telemáticos: e-mail ou calquera outro medio habilitado pola universidade.

Avaliación:

Manteranse os criterios de avaliación e as probas se desenvolverán de forma presencial, salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais**

Materia	Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais			
Código	V05G301V01318			
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 Mariño Espiñeira, Perfecto			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como principal obxectivo que o estudante adquira os coñecementos necesarios para a análise e o deseño de sistemas electrónicos para comunicacións dixitais. Para iso revisaranse distintos estándares de comunicacións por cable e sen fíos e estudaranse as arquitecturas básicas dos sistemas de comunicación dixital, o deseño dos circuitos electrónicos que os compoñen e as diferentes funcionalidades que realizan en devandito sistema.			

Competencias

Código	
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
CE40	(CE40/SE2): Capacidade para seleccionar circuitos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Comprender os conceptos básicos de transmisión-recepción e as consideracións xerais sobre os circuitos transmisores-receptores e de encamiñamento.		CE40
Comprender as arquitecturas básicas dos sistemas de comunicación dixital e o seu deseño en bloques funcionais.	CG11	CE40
Comprender e deseñar de xeito básico os distintos subcircuitos que compoñen os circuitos de transmisión-recepción de sinais en sistemas de comunicación dixital por cable e sen fíos.	CG11 CG13	CE40
Ser capaz de avaliar as posibilidades dos distintos estándares de interconexión por cable e sen fíos para o deseño de sistemas de comunicacións.		CE40
Coñecer os terminais utilizados nos sistemas de comunicacións dixitais.	CB1	CE40

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Introdución e revisión dos conceptos básicos de transmisión-recepción e consideracións xerais sobre os circuitos transmisores-receptores. Arquitectura básica dun sistema de comunicacións dixitais. Diferentes realizacións hardware e software: ASIC, DSP e FPGA.
Tema 2. Sistemas de comunicación por cable	Introdución aos sistemas de comunicación serie. Medio de transmisión, sinais e codificación de bit. Circuitos transceptores. Métodos de acceso ao medio.
Tema 3. Sistemas de comunicación serie asíncrona	Protocolos de comunicación serie asíncrona. Normas e realizacións prácticas.
Tema 4. Sistemas de comunicación serie síncrona	Protocolos de comunicación serie síncrona. Normas e realizacións prácticas.
Tema 5. Sistemas de comunicación serie síncrona de alta velocidade	Protocolos de comunicación serie síncrona de alta velocidade. Tecnoloxías diferenciais. Normas e realizacións prácticas.
Tema 6. Sistemas de comunicación sen fíos	Protocolos de comunicación sen fíos. Características das redes inarámicas. Configuracións das redes inarámicas de radio frecuencia e infravermellos.

Tema 7. Sistemas de comunicación sen fíos de curto alcance	Protocolos de comunicación inarámica de curto alcance e baixo consumo. Redes WPAN. Características e análises das redes inarámicas de sensores e atuadores. Normas e realizacións prácticas.
Tema 8. Sistemas de identificación por radio frecuencia. Comunicacions de campo próximo	Tecnoloxía RFID. Comunicacions de campo próximo. Normas e realizacións prácticas.
Laboratorio	
Bloque 1. Circuitos de comunicación serie asíncrona por cable	Deseño, realización e verificación dun circuito de comunicación serie asíncrona. Circuitos transceptores.
Bloque 2. Circuitos de comunicación serie síncrona por cable	Deseño, realización e verificación dun circuito de comunicación serie síncrona. Mecanismos de extracción de reloxo.
Bloque 3. Circuitos de comunicación sen fíos	Deseño, realización e verificación dun circuito de comunicación sen fíos. Configuración e utilización de módulos de comunicacións.
Bloque 4. Proxecto: Deseño e realización dun sistema de comunicacións dixitais	Deseño, realización e verificación dun sistema de comunicacións dixitais sinxelo aplicando os conceptos teórico-prácticos aprendidos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	12	24
Resolución de problemas	4	4	8
Prácticas de laboratorio	8	20	28
Aprendizaxe baseado en proxectos	15	60	75
Exame de preguntas obxectivas	1.5	6	7.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	6	7.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices do proxecto a desenvolver polo estudante. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes ás competencias CE40 e CG11.
Resolución de problemas	Actividade complementaria ás leccións maxistras na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos no aula e doutros extraídos da bibliografía. Nestas clases 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 (sempre que sexa posible formalo) para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias CE40 e CG13.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes realizan un proxecto en grupo (sempre que sexa posible formalo) nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Cada grupo presentará os resultados obtidos e entregará a memoria final do proxecto realizado. Nestas clases traballarase as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias CE40, CG11 e CG13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.

Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento dos proxectos. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos de tódalas prácticas de laboratorio da materia. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	20	CG13	CE40
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase o proxecto tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. A nota final de proxecto (NTG) estará comprendida entre 0 e 10. A avaliación do proxecto constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir da presentación oral do proxecto desenvolvido.	50	CG11 CG13	CE40
Exame de preguntas obxectivas	Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	15		CE40
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	15		CE40

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua en primeira oportunidade

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

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

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

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase no horario de teoría. A planificación das probas intermedias aprobarase nunha Comisión Académica do Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará nas datas que estableza a CAG.

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

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2}) / 2.$$

As probas non son recuperables, é dicir, que si un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigação de repetilas.

Se se obtivo menos dun 4 sobre 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 4 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupo, sempre que sexa posible. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de tódalas prácticas. Os profesores terán en conta o traballo previo dos estudantes para preparar as tarefas propostas e o traballo no laboratorio, así como o comportamento do estudante no posto.

Cada práctica terá varios apartados e valorarase de 0 a 10, de maneira que a realización de tódolos apartados suporá a consecución da máxima nota da práctica (NP). Para superar a parte de prácticas o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión. A nota final de prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das 4 prácticas.

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

1.c Proxecto

Na primeira reunión de grupo reducido (horas tipo C) presentaranse as actividades a realizar e asignaranse os proxectos a cada grupo, sempre que sexa posible formalos. O seguimento do traballo do estudante para a realización do proxecto levarase a cabo nas 3 sesións de prácticas restantes (horas tipo B) e as sesións de grupo reducido (horas tipo C).

Para avaliar o proxecto teranse en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. O proxecto valorarase de 0 a 10 e para superar dita parte a nota final de proxecto, ou nota de traballo en grupo (NTG), terá que ser de polo menos un 4 sobre 10 e o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión.

1.d Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 30 %, a nota de prácticas (NFP) do 20% e a nota de proxecto (NTG) do 50%. Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría, a parte práctica e a parte de proxecto. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

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

No caso de non ter superado algunha das partes ($NFT < 4$ ou $NTG < 4$), ou de non haber acadado o mínimo de 4 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a máis de 1 sesión de prácticas ou a máis de 1 sesión das actividades orientadas a grupos reducidos, a nota final será a suma ponderada multiplicada por un factor de axuste de 3,5/7.

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

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

2. Avaliación única en primeira oportunidade

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades de avaliación similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola CAG para a realización do exame final, os estudantes que non opten pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica e unha proba práctica. Para poder presentarse ao exame final por avaliación única, o estudante deberá poñerse en contacto co profesorado polo menos dúas semanas antes. Ademais deberán realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar a memoria correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias. Para a asignación de proxecto o alumno deberá poñerse en contacto co profesorado con suficiente antelación.

O exame teórico constará dunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test que se valorará de 0 a 10. A nota final de teoría (NFT) será a cualificación obtida.

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

Para avaliar o proxecto teranse en conta a presentación dos resultados obtidos e a calidade da memoria final do proxecto. A parte de proxecto valorarase de 0 a 10 e a nota final de proxecto (NTG) será a cualificación obtida.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

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

No caso de non ter superado algunha das partes ($NFT < 4$ ou $NFP < 4$ ou $NTG < 4$), a nota final será a suma ponderada multiplicada por un factor de axuste de 3,5/7.

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

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

3. Avaliación en segunda oportunidade e en convocatorias extraordinarias

A avaliación en segunda oportunidade e en convocatorias extraordinarias constará dunha serie de actividades avaliativas similares ás que se contemplan na avaliación continua e que terá o mesmo formato que a avaliación única. O exame celebrarase nas datas que estableza a CAG e consistirá nunha proba teórica, unha proba de laboratorio e a presentación dun proxecto. Para poder presentarse ao exame final en segunda oportunidade e en convocatorias extraordinarias, os estudantes que non se presentaron á avaliación en primeira oportunidade deberán poñerse en contacto co profesorado con alo menos dúas semanas de antelación. Para a asignación de proxecto o alumno deberá poñerse en contacto co profesorado con suficiente antelación.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

R. Faludi, **Building wireless sensor networks**, 2011,

H. Lehpamer, **RFID design principles**, 2012,

B. Sklar, **Digital communications. Fundamentals and applications**, 2ª Ed.,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Circuitos electrónicos programables/V05G301V01302

Plan de Continxencias

Descrición

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

* Teoría: as clases de teoría levaranse a cabo de maneira non presencial cos contidos dispoñibles en liña.

* Prácticas: en función dos contidos desenvolvidos en cada práctica e da dispoñibilidade de material, para cada sesión considerarase a virtualización, a posibilidade de dotar ao estudantado do equipamento básico para poder facer prácticas dende o seu fogar ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará cada sesión. No escenario de docencia non presencial as prácticas realizaranse y serán avaliadas de forma individual, salvo que nalgunha sesión concreta se indique expresamente o contrario.

* Proxecto: en función do proxecto asignado e da dispoñibilidade de material, considerarase a virtualización, a posibilidade

de poder facer prácticas dende o fogar utilizando equipamento básico ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará o proxecto e as tarefas a realizar en cada sesión. No escenario de docencia non presencial o proxecto realizarase e será avaliado de forma individual, salvo que se indique expresamente o contrario.

* Avaliación: a avaliación realizarase de forma non presencial mediante o uso de FAITIC e Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos de radiofrecuencia				
Materia	Circuitos de radiofrecuencia			
Código	V05G301V01319			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Profesorado	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	fisasi@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia estúdanse os circuitos principais dun sistema de radio. Apréndese a avalialos e estúdase a súa estrutura e características principais. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

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

Normativa sobre plaxio:

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

Plan de continxencia:

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Circuitos de microondas/V05G301V01322

Redes e sistemas sen fíos/V05G301V01326

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G301V01208

Outros comentarios

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

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

* Metodoloxías docentes que se modifican

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

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

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

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

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

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Plan de continxencia:

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de comunicacións por radio				
Materia	Sistemas de comunicacións por radio			
Código	V05G301V01320			
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://faiic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos dos sistemas de comunicacións por radio, incluíndo as antenas, as perdas debidas á distancia e as perdas adicionais de propagación, así como os factores que limitan a correcta recepción como son o ruído e as interferencias.			

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

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

Contidos	
Tema	
1. RADIACIÓN	1.1 Fundamentos electromagnéticos 1.2 Características da antena como transmisora 1.3 Característica da antena como receptora 1.4 Tipos de antenas

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CE21, CE22, CE25, CT2. Actividade grupal.
Resolución de problemas	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Complemento da lección maxistral. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE21, CE22, CE25, CT2. Actividade individual.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos con equipamento especializado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CE21, CE22, CE25. Actividade grupal.
Actividades introductorias	Repaso a contidos necesarios para esa esa clase que previamente explicárase en anteriores clases e/ou materias. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG4, CE21, CE22, CE25, CT2. Actividade grupal.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE21, CE22, CE25, CT2. Actividade individual.

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

3. FÓRMULA DE CUALIFICACIÓN

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

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

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

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

Avaliación continua:

Se $PEC < 4$ puntos, Nota = PEC

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

Non Avaliación continua

Nota = E1

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

ITU-R, **Recommendations**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Plan de Continxencias

Descrición

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

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamento de sinais multimedia**

Materia	Tratamento de sinais multimedia			
Código	V05G301V01321			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cardenal López, Antonio José			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José			
Correo-e	cardenal@gts.uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	<p>O tratamento de sinais multimedia é hoxe una parte fundamental dos modernos sistemas de información, comunicación, aprendizaxe, e lecer. Sentadas na materia de Procesamento Dixital do Sinal de segundo curso as bases matemáticas para a análise de sinais e sistemas xerais, esta materia prepara aos estudantes na análise de esquemas de procesamento de sinais deterministas e aleatorios como paso previo para a codificación, o procesamento e transmisión de información multimedia. En materias relacionadas tanto neste como no vindeiro curso, estes coñecementos aplicaranse a sinais e sistemas de voz, audio, imaxe e video. Os obxectivos desta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar esquemas de procesamento dixital de sinais. - Obter filtros dixitais de acordo a unhas especificacións de deseño. - Analizar e especificar os parámetros fundamentais dos subsistemas de comunicacións desde o punto de vista do tratamento de sinais . - Aplicar o filtrado estatístico na codificación, procesado e transmisión de información multimedia. <p>Para conseguir estes obxectivos, o curso estrutúrase en catro grandes temas: transformadas rápidas, fundamentos de procesamento estatístico de sinais, caracterización de filtros dixitais e cambios na taxa de mostreo.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

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

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

Planificación

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

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Aplicación das funcións e comandos de Matlab relacionados co procesado dixital de sinais á resolución de exercicios prácticos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE26, CT2 y CT3. (Individual)
Traballo tutelado	Realización de traballos dirixidos en grupo sobre cada un dos catro temas dos que se compón a materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE26, CT2 y CT3. (Grupal)
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. O material audiovisual será facilitado previamente aos estudantes na plataforma faitic. Traballo persoal posterior do estudante preparando ou repasando os conceptos vistos no aula. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE26, CT2 y CT3. (Individual)

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Exposición na aula dos contidos da materia coa axuda de medios audiovisuais e utilización da lección maxistral. As sesións maxistras desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do estudante mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Prácticas de laboratorio	Prácticas realizas en Matlab, en grupos de dous alumnos. Cada práctica irá acompañada dunha guía que desenvolve os contidos das clases maxistras. Nas sesións prácticas, o alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución das dúbidas que os estudantes poidan expor.
Traballo tutelado	Traballos en grupo seleccionados a partir dun conxunto de propostas por parte dos profesores. Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Exercicios puntuables individuais relacionados coas prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada unha, no horario das clases de laboratorio.	40	CG3 CG4 CT3
Traballo tutelado	Proxectos puntuables para seren realizados en grupo. As calificacións poderán distinguir os diferentes graos de implicación na realización do proxecto, que se cuantificarán utilizando enquisas de avaliación cruzada entre os estudantes.	20	CE26 CT2

Lección maxistral	Proba de contidos sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistrais e de laboratorio. O profesor proporcionará apoio aos alumnos para resolver calquera dúbida sobre a proba.	40	CG3 CG4
----------------------	---	----	------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación

Ofreceráse aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

- Avaliación continua
- Avaliación única.
- Recuperación no mes de xuño-xullo.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua da materia consistirá en:

- 4 exercicios puntuables relacionados coas prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada unha, no horario das clases de laboratorio. Estas probas contarán un 40% da nota final.
- 1 proxectos puntuable realizado en grupo nas horas tipo C, que contará un 20% da nota final.
- Proba de contidos sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistrais e de laboratorio. Terá lugar nas datas que especifique a Escola. O obxectivo desta proba é coñecer o nivel de comprensión por parte do estudante dos catro temas desenvoltos no curso. A proba constará de exercicios e preguntas a contestar en dúas horas, podendo utilizar o estudante libros, as notas de clase maxistral e de laboratorio, e os materiais depositados adicionalmente en faitic. Esta proba contará un 40% da nota final.

A cualificación final do estudante será calculada por agregación ponderada (40%, 20% e 40%, respectivamente) das cualificacións de laboratorio, proxectos en grupo e proba de contidos. En todo caso a superación da materia requirirá que a cualificación na proba de contidos supere o nivel de 25 puntos sobre 100. De non superarse ese nivel, a cualificación final será o mínimo entre a agregación ponderada e 4.5.

Ningunha destas probas é recuperable, e a súa cualificación poderá ser conservada ao longo do presente curso académico. A cualificación final do estudante vén determinada nun 60% polas probas efectuadas ao longo do curso.

Os contidos e o peso de cada proba de avaliación continua son os seguintes:

- Puntuable 1 (10 %):
Análise de Fourier mediante DFT. Terá lugar na cuarta semana do curso.
- Puntuable 2 (10 %)
Filtrado adaptativo. Se entregará na sexta semana do curso.
- Puntuable 3 (10 %):
Deseño e implementación de filtros FIR e IIR. Terá lugar na décima semana do curso.
- Puntuable 4 (10 %)
Procesado multitaxa e bancos de filtros. Terá lugar na decimoterceira semana do curso.
- Proxecto: (20%) Aplicación práctica dos contidos do curso. Entregarase na decimocuarta semana do curso.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.

AVALIACIÓN ÚNICA

Se un estudante quere renunciar á avaliación continua, poderá presentarse a un exame final único que terá lugar o mesmo día da proba de contidos especificada anteriormente. Previamente á realización do exame, o estudante deberá asinar un

formulario no que expresamente renuncia ao procedemento de avaliación continua.

Esta exame terá unha duración de 3 horas e constará de 5 exercicios sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistras, de laboratorio, e de titoría especializada, nas mesmas condicións especificadas para a devandita proba de contidos.

Convocatorias

Primeira oportunidade para aprobar a materia (Decembro-Xaneiro)

Se o estudante supera a materia neste período, a súa nota será definitiva e pasará a formar parte do seu expediente académico.

Se o estudante non supera a materia, farase unha anotación provisional de suspenso no seu expediente coa nota obtida.

Segunda oportunidade para aprobar a materia (Xuño-Xullo)

En xuño-xullo só se realizará a proba de contidos, ou no seu caso o exame final, para aqueles estudantes que non aprobaran a materia en decembro. Se un estudante quere renunciar á avaliación continua nesta convocatoria, poderá presentarse ao exame final. Previamente á realización do exame, o estudante deberá asinar un formulario no que expresamente renuncia ao procedemento de avaliación continua.

O estudante figurará como *Non Presentado* se xa estaba nesta situación tralo primeiro período de avaliación e non realiza a proba correspondentes a este segundo período.

Os suspensos provisionais pasarán a ser definitivos se o estudante non se presenta á proba de contidos, ou ao exame final no seu caso, deste segundo período.

Convocatoria extraordinaria (fin de carreira)

O estudante deberá presentarse a unha proba de contidos polo 100% da calificación. Esta exame terá unha duración de 3 horas e constará de 5 exercicios sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistras.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis., **Tratamiento Digital de Señales**, Prentice Hall,

Bibliografía Complementaria

Sanjit K. Mitra., **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach.**, Ed. McGraw-Hill,

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer, **Discrete-Time Signal Processing**, Prentice Hall,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Plan de Continxencias

Descrición

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial manterase a planificación e a avaliación tal como descríbese na guía.

Tanto as sesións maxistras como as de laboratorio impartiranse de maneira remota.

Para as sesións de laboratorio os alumnos deberán dispor dun computador co programa Matlab instalado.

As probas de avaliación realizaranse empregando as ferramentas de teledocencia suministradas pola Universidade.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos de microondas				
Materia	Circuitos de microondas			
Código	V05G301V01322			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>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.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe		Competencias
Aprender a analizar compoñentes e circuitos activos e pasivos de microondas, e a avaliar as súas especificacións e prestacións. O alumno aprenderá a utilizar os Parámetros S, instrumentación electrónica de microondas e simuladores de circuitos para este propósito.	CG3 CG5	CE23

Aprender a resolver exercicios, realizar medicións, elaborar e expoñer proxectos, traballar en grupo e comunicar coñecementos. Manexar documentación técnica e bibliografía científica en inglés.	CG4 CG5 CG9	CE24 CE25	CT3 CT4
Aprender a seleccionar, analizar e aplicar dispositivos activos semicondutores en circuitos de microondas para subsistemas de comunicacións.	CG5	CE23 CE24 CE25	
Aprender a analizar e seleccionar circuitos de microondas para transmisores e receptores ópticos.	CG5	CE23 CE25	
Aprender a avaliar e seleccionar subsistemas de microondas. Propoñer solucións para aplicacións nas distintas bandas de frecuencia para transmisión guiada e non guiada.	CG3 CG5	CE24 CE25	CT2

Contidos

Tema	
1. Introducción aos circuitos de microondas.	a. As microondas e as súas vantaxes para as comunicacións. b. Subsistemas de microondas. Solucións nas distintas bandas de frecuencia para onda guiada e non guiada. c. Tecnoloxías integradas para alta frecuencia. MICs.
2. Conceptos básicos	a. Teoría de liñas de transmisión. Ondas progresivas, impedancia característica e coeficiente de reflexión. b. Carta de Smith. c. Cable coaxial e liñas de transmisión planar.
3. Parámetros S	a. Definición e propiedades. b. Diagramas de fluxo de sinal. c. Potencia e ganancia. d. Estabilidade
4. Adaptación de impedancias	Redes de adaptación básicas (discretas e distribuídas) en banda estreita.
5. Dispositivos pasivos de microondas.	Filtros, acopladores, desfasadores e resonadores.
6. Dispositivos activos de microondas	a. Semicondutores para dispositivos activos de microondas. Heteroestructuras. b. Diodos c. Transistores bipolares e de efecto campo para alta frecuencia.
7. Circuitos para transceptores de microondas.	a. Amplificadores lineales de microondas. b. Circuitos para transmisores e receptores ópticos.
8. Análise de compoñentes activos e pasivos, e circuitos de microondas cun simulador comercial.	(*)
9. Realización de medidas sobre compoñentes e circuitos de microondas.	Instrumentación de microondas. Calibración.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Prácticas con apoio das TIC	12	36	48
Actividades introdutorias	0	7	7
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	13	17

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Se realizarán de forma individual ou en grupos reducidos. Coa axuda de distintos equipos/compoñentes de medida de microondas, analizaranse distintos dispositivos/circuitos pasivos e activos de microondas en tecnoloxía microstrip. Defínense e evaluarán diversas figuras de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na caracterización experimental destes compoñentes. Realizarase unha introdución aos analizadores lineales de redes. Describírase o seu uso e proceso de calibración. Os alumnos dispondrán en Faitic de documentación de apoio. Nestas prácticas se traballan as competencias: CG3, CG4, CG5, CG9, CE23, CE24, CE25, CT2, CT3 y CT4.

Prácticas con apoio das TIC Se realizarán de forma individual ou en grupos de 2 alumnos. Coa axuda dun simulador comercial de circuitos de microondas, analizaranse distintos compoñentes pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) e activos (diodos e transistores), e circuitos amplificadores, de acordo co capítulo 8 da materia. Definiranse e avaliarán diversas figuras de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na análise destes compoñentes.
Tamén se completará a resolución de problemas, iniciada nas clases maxistras.

Os alumnos dispondrán en Fatic de documentación de apoio e ficheiros para o simulador de circuitos. Se indicará ao alumno a forma de obter unha licenza do simulador para o seu PC, grazas ao convenio de UVIGO coa empresa provedora, para que poida utilizalo no seu traballo non presencial.

Nestas prácticas trabállanse as competencias: CG3, CG5, CE23, CE24 e CE25.

Actividades introductorias Proporcionarase ao alumno apuntes con conceptos básicos de materias previas para a realización dunha actividade autónoma de repaso destes conceptos.

Lección maxistral Impartirase en aula coa axuda de pizarra e medios audiovisuais. Describiranse en detalle e explicarán a maior parte dos conceptos contidos nos capítulos do programa da materia. Mostrarase a súa aplicación a través da resolución, durante a clase, de problemas, así como a través das clases prácticas (TIC e de laboratorio experimental). Os alumnos disporán en Fatic de documentación de apoio.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG3, CG5, CG4, CE23, CE24 e CE25.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as clases, o profesor contestará as dúbidas que lle planteen os alumnos. Ademais, nas horas de tutoría no despacho, o profesor contestará de forma personalizada ás dúbidas que teña o alumno relativas o contido da asignatura ou ás probas de avaliación.
Prácticas de laboratorio	Durante as clases de laboratorio, o profesor guiará de forma personalizada o traballo realizado por cada alumno, así como contestará as preguntas que lle poidan xurdir relativas o traballo ou as probas de avaliación..
Prácticas con apoio das TIC	Durante estas clases, o profesor guiará de forma personalizada o traballo realizado por cada alumno, así como contestará as preguntas que lle poidan xurdir relativas o traballo ou as probas de avaliación..

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	No caso de avaliación continua, durante a realización das prácticas, o alumno poderá ter unha ou varias probas individuais (ou en grupos pequenos) de cuestións/problemas relacionados co contido desas prácticas, así como ter que realizar montaxes electrónicas. Esta avaliación pode incluír a presentación grupal do traballo realizado. Tamén no Puntuable 3 poderá ser avaliada esta parte da asignatura, mediante cuestións y/o problemas. No caso de avaliación única por exame final, tamén poderá ser avaliada esta parte da asignatura, mediante cuestións/problemas y/o montaxes experimentais.	10	CG3 CE23 CT2 CG4 CE24 CT3 CG5 CE25 CT4 CG9
Prácticas con apoio das TIC	No caso de avaliación continua, durante ou fora do horario presencial das prácticas, o alumno poderá ter unha ou varias probas individuais de cuestións y/ou problemas a resolver con axuda do simulador. Tamén no Puntuable 3 poderá ser avaliada esta parte da materia, de forma similar. No caso de avaliación única por Exame Final, tamén poderá ser avaliada esta parte da asignatura, mediante cuestións y/ou problemas a realizar con axuda do simulador.	10	CG3 CE23 CG5 CE24 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	En Avaliación Continua: Realizaranse 3 Puntuables, cada un dos cales conterá resolución de problemas. Tamén poderán conter unha parte de cuestións de resposta curta relacionadas con conceptos teóricos ou prácticos da materia. En Avaliación única en Exame Final: Este exame constará de resolución de problemas (con ou sen axuda do simulador), ademais de cuestións de resposta curta. O profesor do grupo A proporcionará apoio aos estudantes para resolver calquera dúbida relacionada con estas probas de avaliación.	80	CG3 CE23 CG4 CE24 CG5 CE25

Outros comentarios sobre a Avaliación

A) No caso de que o alumno opte por Avaliación Continua (AC):

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia se aprobará na Comisión Académica do Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. Estas probas non serán recuperables.

1. Para que as clases prácticas de laboratorio e en aula TIC sexan avaliadas, será obrigatorio participar nelas, realizar a/s proba/s propostas e, de ser o caso, a presentación oral, individual/en grupo, do traballo proposto nalgunha das probas. A cualificación global obtida na avaliación das clases prácticas é do 20% da cualificación total da materia (CTA).

2. O resto da materia será avaliado a través de 3 Puntuables que contendrán resolución de problemas, ademais de poder conter cuestións de resposta curta. Estes tres puntuables suman o 80% da CTA.

O Puntuable 1, durará aprox. 40 min., e correspóndese cun 15% da CTA.

O Puntuable 2, durará aprox. 1h, e correspóndese cun 25% da CTA.

Asúmese que os alumnos que se presentan ao Puntuable 2 e/ou 3 optan definitivamente por AC. Nese caso a súa cualificación final non poderá ser Non Presentado.

O Puntuable 3 se realizará coincidindo co Exame Final dos alumnos que non se acolleron á AC. Este puntuable é o máis importante, entra todo ou case todo o contido da materia, e correspóndese co 40% da CTA.

B) No caso de que o alumno acóllase a Avaliación Única (AU), se tendrá en conta únicamente a nota obtida nun Exame Final (100% CTA). Este exame inclúe resolución de problemas (con ou sen axuda do simulador) e contestación a preguntas de resposta curta relacionadas con todo o contido teórico e práctico da materia. Tamén poderá incluír a realización dunha montaxe experimental. O peso de cada parte da materia na nota deste exame pode diverxer do indicado para AC.

Segunda Oportunidade:

Nesta convocatoria se presentarán os estudantes que non superen a materia na Primeira Oportunidade, debendo realizar un exame das mesmas características que o descrito na opción B.

En particular, os estudantes que na convocatoria anterior elixiron AC, poderán optar nesta convocatoria por ser avaliados segundo a opción B (AU) ou A (AC). Neste último caso, se lle tendrán en conta as cualificacións obtidas na convocatoria anterior: nos Puntuables 1 e 2, e nas clases prácticas (laboratorio experimental e aula TIC), o que tendrá un peso conxunto de até o 60% da CTA. Ademais, tendrán que realizar un exame reducido, que tendrá un peso de até o 40% da CTA. O alumno comunicará por escrito ao coordinador da materia a súa decisión de optar por unha ou outra forma de avaliación, con anterioridade á realización do exame.

A convocatoria extraordinaria será avaliada de forma similar á Segunda Oportunidade.

En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas, a cualificación final da materia será de suspenso (0) e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

D.M. Pozar, **Microwave Engineering**, 3,

J.M. Miranda y otros, **Ingeniería de Microondas**, 1,

Guillermo González, **Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design**, 1,

Enrique Sánchez, **Introducción a los dispositivos y circuitos semiconductores de microondas**, 1,

Bibliografía Complementaria

R.E. Collin, **Foundations for Microwave Engineering**, 2,

P.A. Rizzi, **Microwave Engineering, Passive Circuits**, 1,

S. Y. Liao, **Microwave Devices and Circuits**, 3,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Plan de Continxencias

Descrición

Docencia de grupos A: Realizarase a través de clases online (síncronas ou asíncronas).

Docencia de grupos B: A través de clases online (síncronas ou asíncronas), proporcionarase aos alumnos unha descrición/explicación de cada práctica e se resolverán as súas dúbidas, de forma que, xunto á documentación e os ficheiros de apoio (e a licencia do simulador), poidan realizar as prácticas de forma autónoma non presencial.

Docencia de grupos C: Proporcionarase aos alumnos vídeos demostrativos das prácticas experimentais e documentación de apoio.

Avaliación:

En Avaliación Continua: Mantéñense todos os Puntuables planificados (igual peso e características) que se realizarán de forma online.

As probas de avaliación das clases prácticas (TIC e experimental) poderán ser online ou probas entregables tipo resolución de problemas/cuestiones ou realización de traballos/informes.

En Avaliación Única mediante un Exámen Final, o exame será online (sen cambio nas súas características, coa excepción de que non incluírá unha montaxe circuital).

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xestión do espectro radioelétrico				
Materia	Xestión do espectro radioelétrico			
Código	V05G301V01323			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A xestión do espectro radioelétrico, entendido este como un recurso natural, limitado e escaso, persegue a utilización máis eficiente do espectro mediante a aplicación de procesos eficaces, de modo que se facilite a implementación de sistemas de comunicacións e se garanta que a interferenza sexa mínima. Para iso dispónse dunhas ferramentas de enxeñaría, de planificación, de xestión e de comprobación técnica e certificación. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ó profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioelétrico e asignación de frecuencias.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os conceptos de atribución, adxudicación e asignación de frecuencias.	CG6	CE21	
Aplicar conceptos de certificación de estacións base.	CG6 CG7 CG8	CE21	
Propoñer solucións para cumprimento de límites de emisión.	CG5 CG6 CG7 CG8	CE25	
Analizar interferencias	CG5 CG6 CG8 CG9	CE21 CE25	CT4

Contidos	
Tema	
Introdución	Introdución á materia. Conceptos xerais.
Xestión do espectro	Organismos nacionais e internacionais. Xestión e coordinación internacional. Xestión nacional. Lei de Telecomunicacions. Plans nacionais CNAF
Enxeñaría do espectro	Especificacións dos equipos de telecomunicacións. Propagación das ondas radioelétricas Coberturas Interferenza Distancia de reutilización. Modos de compartir o espectro
Modulacións	Definicións A canle radio Obxectivo da modulación Tipos Modulacións analóxicas: AM, FM Modulacións dixitais Modulacións de banda larga MIMO
Planificación de frecuencias	Método da rexiña Método da lista Outros métodos Exemplos
Comprobación técnica	O analizador de espectro. A sonda de banda larga. Procedimentos de medida Certificación de estacións radioelétricas

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Prácticas con apoio das TIC	6	9	15
Lección maxistral	19	19	38
Exame de preguntas obxectivas	2	50	52

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Desenvolveranse manexando equipos de medida específicos: Analizadores de espectro, medidores de campo, etc. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 e CT4. Actividade en grupo.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 e CT4.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG7, CG8, CE21 e CE25. Actividade en grupo.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.

Prácticas con apoio das TIC Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.

Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas de laboratorio	Estas prácticas realízanse en grupo. Nalgúns casos a cualificación de cada alumno será a do grupo e noutros se realiza un exame individual sobre a práctica.	42	CE21 CE25	
Prácticas con apoio das TIC	Cálculos de cobertura dunha estación de AM. Esta práctica realízase en grupo e avaliarase individualmente pola asistencia, o desempeño durante a realización e mediante a memoria da práctica entregada polo grupo.	8	CG6 CG9	CE21 CE25 CT4
Exame de preguntas obxectivas	Exame individual de preguntas e problemas sobre os contidos das leccións maxistras.	50	CG5 CG6 CG7 CG8	CE21 CE25

Outros comentarios sobre a Avaliación

1) Convocatoria de primeira oportunidade. Ofrécese ó alumnado que curse esta materia dous sistemas de avaliación na convocatoria de primeira oportunidade: avaliación continua e avaliación única. O alumnado deberá optar por unha das dúas opcións de avaliación. A entrega ou participación en calquera de as probas de avaliación continua significa que se opta por este tipo de avaliación e a súa cualificación non poderá ser "non presentado". A asistencia ás prácticas é obrigatoria si óptase por avaliación continua.

1.a) Avaliación continua. A avaliación continua realizarase en base ó desempeño durante a realización das prácticas, á memoria da práctica de ordenador e ás probas realizadas nas outras sete prácticas. Tamén se avaliará o traballo tutelado mediante a presentación do mesmo en clase. Haberá dous exames parciais da parte de teoría, un a mediados do cuadrimestre e outro unha vez finalizadas as clases de teoría. Estas tarefas non son recuperables e só son válidas para o curso actual.

1.b) Avaliación única. O alumnado que non opte por avaliación continua realizará un exame de a parte teórica (50%) e outro de a parte práctica (50%) na data oficial de exame acordada por a Escola.

2) Convocatoria de segunda oportunidade. O alumnado que optase previamente por avaliación continua poderá optar entre repetir o exame de a parte teórica (50% de a nota) ou examinarse de novo de toda a materia (100% da nota) mediante dous exames que abarcarán tanto a parte teórica (50%) como a parte práctica (50%). Deberán comunicar ó coordinador a opción que elixen antes da data oficial do exame. O resto do alumnado examinarase de toda a materia mediante dous exames que abarcarán a parte teórica (50%) e a parte práctica (50%).

3) Convocatoria extraordinaria. Examinaranse de toda a materia mediante dous exames que abarcarán tanto a parte teórica (50%) como a parte práctica (50%).

No caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final, traballos, etc), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado a a dirección de o Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

International Telecommunication Union, **National Spectrum management Manual**, 2005,

Bibliografía Complementaria

International Telecommunication Union, **ITU-R recommendations**,

International Telecommunication Union, **Radiocomunication Rules**, 2012,

Gretel-COIT, **La evolución de la gestión del espectro radioeléctrico**, 2007,

SETSI, **Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias**, 2013,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

Plan de Continxencias

Descrición

Podería ser necesario eliminar o resultado de aprendizaxe "Realizar medidas de campo"

En caso necesario:

Sutituiránse as prácticas de laboratorio pola resolución de problemas

Sutituiránse as clases maxistras por "flipped learning".

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Principios de comunicacións dixitais				
Materia	Principios de comunicacións dixitais			
Código	V05G301V01324			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Pérez González, Fernando			
Correo-e	pcomesan@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Os obxectivos básicos da materia son os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar criterios de optimización para a realización de esquemas de estimación e sincronización en receptores dixitais de comunicacións. - Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos completo. - Utilizar o procesado dixital de sinais para transmitir e recibir formas de onda analóxicas. - Aplicar os mecanismos básicos de redución do impacto de ruído nun sistema de comunicacións. <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Aplicar criterios de optimización para a realización de esquemas de estimación e sincronización en receptores dixitais de comunicacións	CG3	CE26	
Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos complexo	CG11	CE26	CT2
Utilizar o procesado dixital de sinais para transmitir e recibir formas de onda analóxicas	CG3 CG4		CT3
Aplicar os mecanismos básicos de redución do impacto de ruído nun sistema de comunicacións		CE26	CT2

Contidos	
Tema	
1. Introducción ás comunicacións dixitais	<ul style="list-style-type: none"> - Evolución histórica dos sistemas de comunicacións sen fíos. - Bloques básicos dun sistema de comunicacións dixitais. - Revisión dos tipos de degradación nunha canle de comunicacións. - Introducción á asignatura.

2. Canle discreta equivalente e pulsos de Nyquist	- Canle bandabase equivalente. - Canle discreta equivalente. - Pulsos de Nyquist. - Pulsos en raíz cadrada de coseno alzado. - Aplicación e implementación de pulsos de Nyquist. - Introducción ás estruturas polifase.
3. Sincronización de símbolo	- Motivación. - Lazos enganchados en fase (PLL). - PLLs e descenso de máxima pendente. - Criterio de máxima enerxía de saída. - Sincronización de símbolo baseada en interpolación. - Sincronización de símbolo adaptativa.
4. Sincronización de trama	- Revisión de estimación de mínimos cadrados (LS). - Motivación da sincronización de trama. - Sincronización de trama asistida por os datos. - Deseño de secuencias de entrenamiento.
5. Recuperación de fase e portadora	- Recuperación de fase dirixida por decisión. - Recuperación de fase non dirixida por decisión. - Motivación do problema de recuperación de portadora. - Recuperación grossa de portadora. - Recuperación fina de portadora.
6. Estimación e igualación en canles chás	- Detección de máxima verosimilitude. - Igualación vía estimación. - Igualación directa. - Igualación adaptativa. - O algoritmo LMS.
7. Igualación de canles selectivas	- Multitraxecto, ancho de banda e selectividade en frecuencia. - Igualadores cero-forzado. - Igualador de mínimos cuadrados. - Derivación do algoritmo LMS para canles selectivas. - Igualadores sen restriccións.
8. Introducción ás comunicacións dixitais avanzadas	- Principios de OFDM. - Introducción aos sistemas MIMO.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	28.5	47.5
Resolución de problemas	2	8.5	10.5
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	35	42
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición e discusión dos conceptos fundamentais asociados aos diferentes bloques que constitúen un sistema de comunicacións dixitais.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG4, CG11, CT2, CT3.
Resolución de problemas	Nas horas de tipo A discutiránse as dúbidas remanentes tras a publicación das solucións aos boletíns de problemas propostos.
	Ademáis, plantexaranse 3 exercicios, algún(s) dos cales será(n) para resolver nas horas de tipo A e outro(s) será(n) para completar fora do horario de clase, todos eles a resolver de forma individual.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG3, CG4, CG11, CE26.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nas horas tipo C suscitaránse proxectos prácticos nos que se desenvolverá un sistema de comunicacións dixitais que deberá demostrar o seu bo funcionamento na aplicación proposta. Os proxectos realizaránse en grupos pequenos. Todos os integrantes do grupo deben comprender o funcionamento de todos os bloques do sistema completo que se entregará ao final do cuatrimestre.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG3, CG4, CG11, CE26, CT2, CT3.

Prácticas de laboratorio Nas horas tipo B realizaranse prácticas que conduzan á creación dun receptor de software radio que inclúa todas as funcionalidades básicas estudadas na asignatura. Levaranse a cabo en grupos pequenos.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG4, CG11, CE26.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Resolveranse as dúbidas que cada alumno formule durante a presentación realizada na sesión maxistral
Prácticas de laboratorio	Os alumnos traballarán en grupos pequenos e resolveranse as dúbidas que cada grupo poida presentar.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos traballarán en grupos pequenos e resolveranse as dúbidas que cada grupo poida presentar.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Resolución de exercicios curtos asociados ós contidos explicados nas clases maxistras e no laboratorio. Plantexaranse 3 exercicios, algún(s) dos cales serán para resolver nas horas de tipo A e outro(s) será(n) para completar fora do horario de clase, todos eles a resolver de forma individual. As datas destas probas aprobaranse nunha Comisión Académica do Grao (CAG) e estarán dispoñibles ó principio do cuatrimestre. Cada exercicio terá un peso do 10% da nota final para os alumnos que obten por avaliación continua.	30	CG3 CG4 CG11 CE26
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto práctico en grupo que se avaliará individualmente a última semana de clase mediante entrevista na hora tipo C correspondente. Esta actividade é obligatoria tanto para os alumnos de continua como para os de non continua, representando en ambos os casos un 40% da nota final.	40	CG3 CG4 CG11 CE26 CT2 CT3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de resolución de exercicios, que coincidirá coa cuarta proba de avaliación continua. O peso será do 60% para os alumnos que non se sometan a avaliación continua, e do 30% para os que si.	30	CG3 CG4 CG11 CE26

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aqueles alumnos que opten por avaliación continua a nota final obterase como:

$$N_{\text{puntuables}} + N_{\text{proxecto}} + N_{\text{exame}}$$

sendo $N_{\text{puntuables}}$ a nota acumulada nos exercicios curtos puntuables, ata un máximo de 3 puntos; N_{proxecto} a nota do proxecto práctico ata un máximo de 4 puntos, e N_{exame} a nota do exame final ata un máximo de 3 puntos. Para aprobar a materia un alumno debe ter un mínimo de 3.5 puntos sobre 10 no exame; senón alcánzase este mínimo, a nota final do alumno será o mínimo da nota obtida no exame e $N_{\text{puntuables}} + N_{\text{proxecto}} + N_{\text{exame}}$ (coa ponderación descrita anteriormente). As probas intermedias (os puntuables) non son recuperables.

Para os alumnos que non opten por avaliación continua, a nota final obterase como:

$$N_{\text{proxecto}} + N_{\text{examen}}$$

sendo N_{proxecto} a nota dun proxecto práctico proposto de forma específica para os alumnos de non continua, de complexidade similar ó proxecto dos alumnos de continua, ata un máximo de 4 puntos, e N_{examen} a nota do exame final ata un máximo de 6 puntos. Para aprobar a materia un alumno debe ter un mínimo de 3.5 puntos sobre 10 no exame; senón alcánzase este mínimo, a nota final do alumno será o mínimo da nota obtida no exame e $N_{\text{proxecto}} + N_{\text{examen}}$ (coa ponderación descrita anteriormente).

O exame final dos alumnos que optan por avaliación única (non continua) poderá constar de máis exercicios que o dos alumnos que se avalían por avaliación continua.

O alumno debe decidir, tras a realización da segunda proba puntuable, se opta por avaliación continua ou única,

comunicándollo ao profesor dentro do prazo que se estableza. Os alumnos que optasen pola avaliación continua e non aprobasen a materia recibirán a cualificación de "suspenso" independentemente de que se presenten ao exame final ou non.

A nota dos puntuables consérvase para a convocatoria de segunda oportunidade, pero non para cursos posteriores. No exame de recuperación os alumnos que opten por avaliación continua poderán elixir se desexan manter a nota obtida nas probas puntuables e exercicio/s propostos/s, ou ser avaliados só polo exame final (cun peso do 60%) e o proxecto (40%).

Na convocatoria extraordinaria a avaliación consistirá unicamente nun exame escrito.

No caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da asignatura será de suspenso (0) e os profesores comunicarán a dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

Asemade, os profesores comunicarán a dirección da escola calquera conducta contraria a ética por parte dos alumnos, existindo a posibilidade de que aquela tome as medidas oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. Artés Rodríguez, F. Pérez González y otros,, **Comunicaciones Digitales**, 2007

R. W. Heath Jr., **Introduction to Wireless Digital Communication: A Signal Processing Perspective**, 2017

Bibliografía Complementaria

J.R. Barry, E. A. Lee y D. G. Messerschmitt, **Digital communication**, 3rd edition, 2004

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Comunicacións dixitais/V05G300V01914

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas

* Metodoloxías docentes que se modifican

Ningunha

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Videoconferencia

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non procede

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non procede

* Información adicional

Tanto na modalidade mixta coma na modalidade non presencial materase o esquema de avaliación contemplado no apartado correspondente desta guía, sendo a única diferenza a realización das probas correspondentes de forma non presencial. Asimesmo, o desenrolo das clases teóricas e de grupo C será independente da modalidade en que se impartan, empregándose no caso das modalidades mixta e non presencial medios telemáticos; nas prácticas de laboratorio, nas

modalidades mixta e non presencial reemplazaranse as partes que requiran hardware específico por simulacións de computadora, empregándose medios telemáticos.

Co fin de facilitar ao máximo a organización do traballo de forma autónoma por parte do alumnado, e prevendo posibles problemas de conciliación e/ou conectividade, facilitarase ao alumnado o material empregado en cada sesión da asignatura con suficiente antelación.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Infraestructuras ópticas de telecomunicación				
Materia	Infraestructuras ópticas de telecomunicación			
Código	V05G301V01325			
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 Fraile Peláez, Francisco Javier			
Correo-e	mcurty@com.uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Explícanse, en primeiro lugar, os fundamentos físicos da tecnoloxía de fibra óptica: electromagnetismo en medios dieléctricos dispersivos e/ou non lineais, teoría da recepción óptica e ruído, e teoría das fontes e moduladores ópticos. A continuación, descríbense os distintos sistemas de transmisión por fibra punto a punto e de redes ópticas, e introdúcense os fundamentos técnicos de análises e deseño dos mesmos.			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
1. Comprender a orixe e razón de ser dos sistemas de transmisión ópticos.	CG3		
2. Aprender os fundamentos físicos da transmisión e do procesado óptico, en particular os que máis se afastan das técnicas máis clásicas, como son os conceptos de xeración e detección fotónica.	CG3 CG5		CT3
3. Coñecer a teoría básica dos dispositivos e subsistemas ópticos como fontes LED e láser, fotodetectores, moduladores, amplificadores de fibra, e filtros ópticos.	CG3 CG5		CT3
4. Especificar as fibras ópticas e outros compoñentes optoelectrónicos necesarios para un enlace, coñecendo e comprendendo as súas limitacións tanto por motivos puramente físicos como tecnolóxicos.		CE25	CT3
5. Desenvolver modelos de enlaces troncaís de fibra óptica e avaliar o impacto nas prestacións dos mesmos dos diferentes subsistemas e formatos de transmisión.		CE25	CT3
6. Coñecer os fundamentos, topoloxías e tecnoloxías de conmutación das redes ópticas, así como das actuais propostas de FTTH		CE21	

Contidos	
Tema	
1. Introducción ás comunicacións ópticas	1.1. Razóns para a transmisión óptica 1.2. Transmisión dixital en fibras multimodo

2. Electromagnetismo en dieléctricos	2.1. Ecuacións de Maxwell en dieléctricos 2.1. Ecuacións de onda en dieléctricos 2.3. Índice de refracción e perdas 2.4. Dispersión
3. Propagación monocromática en guías planas	3.1. Solución da ecuación de onda en guías planas 3.2. Modos guiados TE e TM 3.3. Potencia modal 3.4. Parámetros normalizados
4. Propagación monocromática en fibras de salto de índice	4.1. Solución da ecuación de onda en fibras de salto de índice 4.2. Modos guiados 4.3. Potencia modal 4.4. Fibras de guiado débil 4.5. Perdas; xanelas de transmisión
5. Propagación de pulsos en fibras ópticas monomodo	5.1. Distorsión de pulsos en fibras ópticas 5.2. Propagación de pulsos gaussianos en fibras monomodo 5.3. Propagación de sinais analóxicas en fibras monomodo 5.4. Minimización da dispersión en fibras monomodo
6. Detección da radiación luminosa	6.1. Detección de luz en semiconductores 6.2. Fotodiodos p-i-n e APD 6.3. Ruído fotónico 6.4. Eficiencia cuántica, resposta e potencia equivalente de ruído
7. Fontes e amplificadores ópticos	7.1. Conceptos básicos de emisión fotónica 7.2. Diodos emisores de luz espontánea (LEDs) 7.3. Láseres de semiconductor (LDs) 7.4. Modulación externa do láser 7.5. Amplificadores ópticos de fibra dopada e semiconductor
8. Enlaces ópticos dixitais	8.1. Conceptos básicos de transmisión dixital por fibra óptica 8.2. Modelo simplificado de receptor dixital. Límite cuántico 8.3. Amplificadores ópticos 8.4. Efectos no lineais 8.5. Penalizacións
9. Sistemas coherentes	9.1. Receptores ópticos homodinos e heterodinos 9.2. Modulacións coherentes 9.3. Sistemas I-Q
10. Introducción á WDM e as redes ópticas	11.1. Panorámica 11.2. Sistemas WDM 11.3. Redes de fibra óptica 11.4. Topoloxías básicas de rede 11.5. FTTH
Práctica 1. Medida da apertura numérica dunha fibra multimodo	Cálculo da apertura numérica dunha fibra multimodo
Práctica 2. Modulador acustoóptico	Montaxe dun enlace analóxico con modulación acustoóptica dun láser de He-Ne
Práctica 3. Amplificador óptico	Caracterización dun amplificador óptico de fibra dopada con erbio
Práctica 4. Modulador Electro-óptico.	Caracterización dun modulador electro-óptico
Práctica 5. Enlace dixital con fibra de índice gradual	Caracterización de fontes LED e láser FP, e atenuación e ruído, nunha enlace dixital con fibra de índice gradual
Práctica 6. Sistemas WDM	Caracterización de sistemas WDM traballando a 1310/1550nm

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	9	21
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	39	45
Presentación	1	3	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

Descrición
Actividades introdutorias Presentación da materia: programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación

Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos principais de cada tema. Na clase maxistral non se comentan todos os contidos que son materia de exame. O alumno debe tomar como referencia dos contidos de exame os apartados do libro/apuntes proporcionados polo profesor que se indican no documento/guía de cada tema. Traballo persoal e/ou en grupo posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e ampliando os contidos tomando como referencia a guía de cada tema. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5, CE21 e CE25.
Resolución de problemas	Proporanse problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos expostos na clase maxistral e os referenciados na guía de cada tema. É unha actividade individual. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5 e CE21.
Prácticas de laboratorio	Estudo experimental de diversos dispositivos ópticos e de sistemas de comunicacións ópticas. Traballo persoal previo do alumno na preparación das prácticas. Para iso utilizará a documentación proporcionada previamente polo profesor, así como repasará os conceptos teóricos relacionados. Ao comezo de cada sesión o profesor poderá solicitar ao alumno un pequeno resumo dos conceptos principais relacionados coa práctica a realizar. Identificación de dúbidas que se resolverán en tutorías personalizadas. (véxase prácticas 1-6 en contidos da materia). A realización das prácticas de laboratorio é unha actividade grupal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5 e CE25.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumno realizará varios pequenos proxectos en grupo nun tempo determinado no que resolverá un problema proposto polo profesor mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. É unha actividade grupal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5, CE21, CE25 e CT3.
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante o profesor e un grupo de estudantes dos resultados dos proxectos realizados. É unha actividade grupal. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG5.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia.
Resolución de problemas	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia.
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	O profesor do grupo A proporcionará apoio ós estudantes para resolver calquera dúbida relacionada cos exames e tests.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	O alumno deberá solucionar, aplicando os coñecementos adquiridos, unha serie de problemas e/ou exercicios propostos polo profesor.	0	
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos deberán entregar unha memoria de cada un dos proxectos realizados, así como efectuar unha exposición dos mesmos no tempo e condicións establecidas polo profesor.	25	CG3 CE21 CT3 CG5 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	Antes de comezar as prácticas de laboratorio, o alumno realizará unha proba puntuable (7%) sobre os contidos dos enunciados de prácticas. Así mesmo, ao finalizar as prácticas, o alumno realizará unha proba puntuable (23%) sobre os coñecementos adquiridos nestas sesións.	30	CG5 CE21 CE25
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final na que se avaliarán todos os contidos da materia.	45	CG3 CE21 CG5 CE25

Outros comentarios sobre a Avaliación

Ofreceráse aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única ao final do cuadrimestre.

Por defecto, considerarase que o alumno decide ir por avaliación continua. En caso de preferir optar por avaliación única, o alumno debe comunicar por escrito esta decisión o profesor na terceira semana de clase.

Avaliación continua:

A avaliación continua comprende unha serie de probas de avaliación intermedia que se realizan ao longo do cuadrimestre (55%) e unha proba de resposta longa (45%) que se realiza o día que corresponda de acordo co calendario de exames oficial. Estas probas de avaliación intermedia comprenden a realización de dúas probas de resposta curta relacionadas coas prácticas de laboratorio (30%), e a realización de varios proxectos (25%). Os proxectos serán realizados en grupos de estudantes e a nota de cada estudante nesta tarefa será a nota do grupo. A planificación das distintas probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. As probas de avaliación intermedia non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten a obriga de repetilas e unicamente serán válidas para o curso académico no que se realicen.

Así mesmo, aqueles alumnos que decidan optar por avaliación continua deberán, para poder superar a materia: (a) realizar polo menos 5 das 6 prácticas de laboratorio hardware; (b) obter, polo menos, 10 puntos sobre 25 nos proxectos; (c) obter, polo menos, 18 puntos sobre 45 na proba de resposta longa; e (d) obter un mínimo de 50 puntos en total contando todas as actividades do curso. A nota final daqueles alumnos que non superan estes mínimos esixidos para poder aprobar a materia mediante avaliación continua calcularase como o mínimo entre: (i) o número total de puntos obtido polo alumno contando todas as actividades do curso, e (ii) 40 puntos.

A elección de avaliación continua implica necesariamente que o alumno se presentou, con independencia de que asista ou non á proba de resposta longa.

Avaliación única:

Ademais do sistema de avaliación continua descrito anteriormente, o alumno pode optar por realizar un único exame final sobre a totalidade dos contidos da materia (100%). O profesor poderalle esixir ao alumno a entrega de tarefas adicionais, as cales lle serán notificadas na cuarta semana do curso e deberán ser entregadas o día do exame final. Para poder aprobar a materia o alumno deberá obter, polo menos, 50 puntos sobre 100 contando o exame final e as tarefas adicionais.

Avaliación en segunda oportunidade:

Aqueles estudantes que optaron por un sistema de avaliación continua e cumpren os requisitos (a) e (b) mencionados arriba poderán, se así o desexan, conservar a nota obtida nas tarefas de avaliación continua (55%) e realizar unha proba de resposta longa (45%). Para poder superar a materia, estes alumnos deberán obter, polo menos, 18 puntos sobre 45 na proba de resposta longa, e obter un mínimo de 50 puntos en total contando todas as actividades do curso.

Alternativamente, estes alumnos poderán tamén optar por realizar un único exame final sobre a totalidade dos contidos da materia (100%). En caso de querer ser avaliado mediante un exame final, estes alumnos deberán comunicar esta decisión ao profesor por escrito cunha antelación mínima dun mes respecto da data programada para a realización do exame final. En caso contrario, considerarase que o alumno opta por unha proba de resposta longa.

O resto de alumnos (isto é, aqueles que optaron por un sistema de avaliación continua e non cumpren os requisitos (a) e (b), e aqueles estudantes que optaron por realizar avaliación única) serán avaliados mediante un único exame final sobre a totalidade dos contidos da materia (100%).

No caso de realizar un único exame final, o profesor poderalle esixir así mesmo ao alumno a entrega de tarefas adicionais, as cales lle serán notificadas con, polo menos, un mes de antelación respecto da data de celebración do exame final e deberán ser entregadas o día de celebración do mesmo. Para poder aprobar a materia o alumno deberá obter, polo menos, 50 puntos sobre 100 contando o exame final e as tarefas adicionais.

Convocatoria extraordinaria (fin de carreira):

Segue as mesmas normas que a avaliación en segunda oportunidade

Código ético:

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, probas parciais ou exame final), a calificación final será de "suspense (0)" e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. Capmany, F. J. Fraile Peláez y J. Martí, **Fundamentos de Comunicaciones Ópticas**, 2ª Edición, Síntesis, 2001

J. Capmany, F. J. Fraile Peláez y J. Martí, **Dispositivos de Comunicaciones Ópticas**, 1ª Edición, Síntesis, 1999

Bibliografía Complementaria

G. P. Agrawal, **Fiber-Optic Communication Systems**, 4ª Edición, Wiley-Interscience, 2010

G. Keiser, **Optical Fiber Communications**, 5ª Edición, McGraw-Hill, 2014

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a planificación será a seguinte:

- Docencia de Grupos A: Ensinarase o mesmo contido que no caso presencial.
 - Docencia de Grupos B: As prácticas hardware de laboratorio substituiranse por explicacións teóricas detalladas, nunha modalidade non presencial, sobre as prácticas.
 - Avaliación: A avaliación será non presencial. Substituirase a realización de dúas probas de resposta curta relacionadas coas prácticas hardware de laboratorio por unha única proba oral (15%), e a proba de resposta longa terá agora un peso do 60%. A realización de proxectos seguirá tendo un peso do 25%, polo que a avaliación intermedia realizada ao longo do semestre terá agora un peso do 40% (isto inclúe os proxectos e a proba oral sobre o laboratorio).
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes e sistemas sen fíos				
Materia	Redes e sistemas sen fíos			
Código	V05G301V01326			
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://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	(*) Proporcionarase unha visión xeneral dos sistemas de comunicacións inalámbricos, seus estándares e diversos aspectos do seu dimensionamento.			

Competencias	
Código	
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.
CE22	CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Especificar redes sen fíos celulares.	CG7 CE1 CE3 CE6 CE7 CE10 CE22
Aplica-los coñecementos previos de propagación no planeamento de redes sen fíos.	CG1 CE6 CG5 CE10 CG8 CE16 CG9 CE21 CG13
Especifica-los distintos compoñentes (antenas, transmisores, receptores) que constituen un sistema global.	CB2 CG1 CE5 CT1 CB3 CG2 CE8 CT2 CB4 CG7 CE12 CG8 CE25
Propor solucións de acceso a sistemas de comunicacións.	CB2 CG4 CE3 CT1 CG8 CE4 CT5 CE12 CT6 CE13 CT7 CE22 CT8 CE22 CT9 CE28 CT11

Desenvolver modelos de espallamento de rede que garantan a minimización do impacto social e ambiental das redes de comunicacións inalámbricas, comprendendo a responsabilidade ética e moral do traballo.	CB2	CG1	CE11	CT1
	CB4	CG2	CE22	CT2
		CG2		CT3
		CG3		CT4
		CG4		CT5

Contidos

Tema	
Teoría 1. Introducción a as comunicacións radio.	Conceptos básicos. Situación actual
Teoría 2. Sistemas celulares.	Conceptos fundamentais A canle radio Sistemas de acceso múltiple Interferencia Dimensionado de redes Contrameditadas Control de acceso a o medio. Seguridade e control de acceso. Xestión de rede. Xestión de a mobilidade. Calidade de servizo.
Teoría 3. Revisión de estándares celulares, de redes locais e outros sistemas radio	Xeracións de sistemas celulares. Evolución de as diferentes solucións tecnolóxicas
Traballo tutelado 1. A canle radio. Multitiraxecto	Reproducción efectos relacionados con a canle multitiraxecto.
Práctica 1: Introducción a canle radio.	Descrición estadística.
Práctica 2: Efectos da canle sobre o sinal en 3G.	DS-SS
Práctica 3: Introducción ao estándar 4G.	OFDMA

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	14	21
Resolución de problemas	6	18	24
Prácticas con apoio das TIC	14	28	42
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	12	0	12
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Traballo	0	14	14

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	GRUPAL E INDIVIDUAL. Propórase 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	INDIVIDUAL. Complementarase o desenvolvemento teórico dos temas tratados na clase mediante a realización de cálculos de diferentes aspectos de dimensionamento das redes radio. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2 e CE22
Prácticas con apoio das TIC	GRUPAL E INDIVIDUAL Nas clases practicas (tipo B) realizaranse diversas simulacións en Matlab de aspectos da materia que estean máis adaptados a este tipo de metodoloxía fronte aos aspectos teóricos o dos problemas numéricos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE21, CE22 e CE25
Actividades introdutorias	Ao longo das clases maxistrais así como no curso de as outras clases de de laboratorio ou de grupos C farase referencia e lembraránse conceptos explicados en outras materias precedentes
Lección maxistral	INDIVIDUAL. Nas clases maxistrais desenvolveranse os temas teóricos da materia que non fiquen cubertos polas outras metodoloxías empregadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE21, CE22, CE25 e CT2

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados

Traballo tutelado	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Resolución de problemas	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Prácticas con apoio das TIC	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Actividades introductorias	Igual que nos puntos anteriores proporcionárase atención personalizada ao alumno no que se refire as actividades introductorias.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Os contidos teóricos da asignatura que non se adapten a súa avaliación mediante exercicios numéricos, prácticas de laboratorio ou traballos dirixidos (clases tipo C) avaliaranse mediante unha proba con preguntas curtas a realizar no día do examen final. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Valorarase a asistencia continuada as clases.	25	CE21 CT2 CE22 CE25
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Cada práctica de laboratorio será realizada en parellas. A avaliación será meditando (1) a presentación de memorias de grupo e (2) a segunda parte da avaliación realizarase no exame final mediante unha proba específica individual. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Os pesos destes dous mecanismos serán 2/3 e 1/3, respectivamente. Valorarase a asistencia continuada as clases.	25	CE21 CT2 CE22 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba o día do examen final consistente na resolución de diversos exercicios numéricos curtos. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Valorarase a asistencia continuada as clases.	25	CG2 CE21 CE22 CE25
Traballo	Avaliaranse os traballos tutelados (grupos tipo C) mediante a realización dun relatorio grupal e (2) a realización duha proba específica individual. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Os pesos destes dous mecanismos serán 2/3 e 1/3, respectivamente. Valorarase a asistencia continuada as clases.	25	CG4 CE21 CG7 CE22 CE25

Outros comentarios sobre a Avaliación

XERAL. PRIMEIRA OPORTUNIDADE

A avaliación das competencias pertencentes a esta materia realizarase na medida do posible en toda-las probas: de resposta curta, relatorios/memorias de prácticas, resolución de problemas, e traballos e proxectos.

A avaliación continua realizarase como se indica no táboa.

Para aqueles que teñan optado pola Avaliación Única, ésta será mediante un exame que terá un valor do 100% da nota final e cubrirá todo-los aspectos tratados nas clases maxistrais, de resolución de problemas, traballos en grupo tutelados e prácticas de laboratorio. Neste caso, a realización das prácticas de laboratorio e os traballos dirixidos non será obligatoria.

Ao fixarse unha nota mínima en todas las partes que componen avaliación, si dita nota non fose superada en calqueira das partes, a cualificación final quedaría limitada a dita nota mínima como máximo.

O planeamento das diferentes probas de avaliación intermedia se aprobará nuha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará disponible ao principio do cuadrimestre.

A cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e traballos en grupo serán válidas tan só para o curso académico no que se realizaren.

Os alumnos que optaren pola Avaliación Continua deberán comunicalo o profesor durante as primeiras semanas de curso. O alumno que optar pola Avaliación Continua deberá realizar todas as diferentes actividades: prácticas de laboratorio e traballo en grupo, así como realizar toda-las probas de avaliación das que consta o procedemento de avaliación continua (táboa). Os alumnos que non seguíren o anterior so poderán ser avaliados mediante o examen final.

O alumno que teña optado pola opción Avaliación Única consirerárase como "non presentado" se non se presntou ao exame final. No caso de que tena escollido a opción Avaliación Continua tamén se considerará como "non presentado" se non se presntou ao examen final.

SEGUNDA OPORTUNIDADE E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

A avaliación de segunda oportunidade será diferente para aqueles alumnos que teñan seguido o procedemento de Avaliación Contínua e Avaliación Única. Aqueles que optaron por a Avaliación Continua so precisarán facer as partes do exame que suspenderan na primeira oportunidade. Para aqueles que optasen pola Avaliación Única, deberán presentarse ao exame final completo.

Para o caso da convocatoria extraordinaria, ésta realizarase mediante un exame final.

CÓDIGO ÉTICO

En caso de detección de plaxio en culqueira das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) o feito será comunicado á dirección do Centro para los efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

José María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles. 2ª ed.**, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 2014

F.Pérez-Fontán and P.Mariño Espiñeira, **Modeling of the wireless propagation channel. A simulation approach with Matlab**, Wiley, 2008

Oriol Sallent Roig, Jordi Pérez Romero, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, UPC, 2014

Bibliografía Complementaria

Fernando Pérez Fontán, Sigfredo Pagel Lindow, **Introducción a las. Comunicaciones Móviles**, Servicio de Publicaciones. Universidad de Vigo, 1997

José María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles de Tercera Generación**, Telefónica Móviles, 2000

Simon R. Saunders, **Antennas and Propagation for Wireless Communications Systems**, Wiley, 2007

José María Hernando Rábanos, Fernando Pérez Fontán, **Introduction to Mobile Communications Engineering**, Artech House, 1999

Ramón Agustí Comés, **LTE: nuevas tendencias en comunicaciones móviles**, Fundación Vodafone, 2010

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G301V01319

Sistemas de comunicacións por radio/V05G301V01320

Plan de Continxencias

Descrición

No caso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a planificación consistirá no seguinte:

*A docencia dos grupos A, B e C pasará a impartirse a través das aulas do Campus Remoto.

*Nas sesións tipo A, B e C se desenvolverán os mesmos contidos descritos na guía.

No caso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a avaliación realizarase da forma seguinte:

*As diferentes partes do examen efectuaranse de forma síncrona nas aulas do Campus Remoto.

*O resto das probas evaluaranse a partir de relatorios/memorias entregados polos alumnos.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de enxeñaría acústica**

Materia	Fundamentos de enxeñaría acústica			
Código	V05G301V01327			
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	Torío Gómez, Pablo			
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 transducción acústico-mecánico-eléctrica para estudar en detalle o comportamento e deseño de altofalantes e micrófonos.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.			
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.			
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
* Comprender os mecanismos básicos de vibración de distintos elementos e interpretar a súa relación coa produción de son.	CG3 CG11	CE34 CE37
* Coñecer as bases da acústica lineal e relacionar os conceptos de presión, velocidade de partícula, intensidade, potencia e impedancia.		
* Explicar os fenómenos de propagación do son e analizar a influencia do medio.		
* Describir o fenómeno da radiación de ondas acústicas.		
* Comprender os mecanismos básicos da transducción mecánico-acústica.		
* Analizar sistemas electro-mecánico-acústicos facendo uso de analoxías baseadas en teoría de circuitos.	CG3 CG5 CG11	CE34 CE37
* Diseñar sistemas acústicos usando altofalantes, caixas acústicas e bucinas.		
* Analizar os distintos tipos de micrófonos desde o punto de vista das súas especificacións técnicas e as súas posibles aplicacións.		

* Interpretar especificacións técnicas de equipos.	CG6	CE34
* Aplicar normas de medida.	CG9	CE37
* Elaborar procedementos de ensaio.	CG11	
* Desenvolver procedementos de ensaio.		
* *Postprocesar de datos de medida obtidos de ensaios.		
* Programar algoritmos de procesado.		
* Valorar resultados técnicos.		
* Elaborar informes de ensaio.		
* Cooperar e colaborar en grupos de traballo para levar a cabo proxectos de tipo técnico.		CT3
* Adaptarse a contornas novas.		CT4
* Aceptar a asignación de roles nun grupo.		
* Contribuír á resolución de conflitos.		

Contidos

Tema	
1. Ensaio de medida de potencia acústica.	Variables acústicas. Campo acústico. Propagación. Usos da intensidade e a potencia. Sondas de intensidade acústica. Ensaio de medida. Estándares de medida de potencia acústica por presión e por intensidade.
2. Modelos de radiación de fontes.	Directividade. Impedancia acústica. Monopolo. Dipolo. Monopolo en plano infinito. Pistón circular apantallado. Estándares de medida de directividade
3. Sistemas vibrantes.	Movemento oscilatorio amortecido e forzado. Vibración en cordas, barras, membranas e placas. O son en tubos. Fontes de son. Filtros acústicos.
4. Especificacións e medida de sistemas electroacústicos.	Introdución ás caixas acústicas: pantalla infinita e crossovers. Ensaio de medida acústica: medida de altosfalantes. Medida do ruído e a distorsión non lineal.
5. Analoxías e transducción.	Sistemas electro-mecano-acústicos. Circuitos equivalentes. Transducción.
6. Altosfalantes, bucinas e caixas acústicas.	Modelo equivalente de altosfalante en pantalla infinita. Modelo equivalente de caixas acústicas. Bucinas.
7. Deseño de caixas acústicas.	Técnicas e criterios de deseño de caixas acústicas
8. Micrófonos.	Modelo equivalente dun micrófono. Circuitos tanque.
9. Acústica submarina e ultrasonidos	Acústica submarina. Ultrasonidos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas de forma autónoma	0	44	44
Prácticas con apoio das TIC	13	0	13
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas	0	20	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. CG3, CG5, CG11, CE34, CE37.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución individual de exercicios como aplicación das bases teóricas e procedementos descritos nas sesións maxistrais. Exposta unha determinada situación, o alumnado debe obter a solución adecuada dunha forma razoada, elixindo correctamente as fórmulas aplicables e chegando a unha solución válida. CG3, CG5, CG11, CE34, CE37.
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, grupal, identificando cales usar en cada situación exposta. CG3, CG5, CG6, CG9, CG11, CE34, CE37, CT3, CT4.
Prácticas de laboratorio	Traballo cooperativo e colaborativo en grupo reducido, con instrumental de medida e rexistro de magnitudes acústicas, en condicións de laboratorio. CG3, CG5, CG6, CG9, CG11, CE34, CE37, CT3, CT4.
Resolución de problemas	Resolución individual de exercicios de interpretación relativos ao traballo en laboratorio. CG3, CG5, CG6, CG11, CE34, CE37.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas con apoio das TIC	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Resolución de problemas	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Resolución de problemas de forma autónoma	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas de laboratorio	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: - Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). - Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Prácticas con apoio das TIC	Valoración dos informes escritos elaborados durante as sesións prácticas na aula informática	4	CG3 CG5 CG6 CG9 CG11	CE34 CE37	CT3 CT4
Prácticas de laboratorio	Exame sobre a preparación previa ás prácticas de laboratorio.	6	CG3 CG5 CG6 CG9 CG11	CE34 CE37	CT3 CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas referentes aos contidos das sesións maxistras.	50	CG3 CG5 CG11	CE34 CE37	
Exame de preguntas obxectivas	Exame sobre as sesións prácticas na aula informática	16	CG3 CG5 CG6 CG11	CE34 CE37	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre os exercicios de interpretación das prácticas de laboratorio.	24	CG3 CG5 CG6 CG11	CE34 CE37	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación: AVALIACIÓN CONTINUA, que é o método recomendado e ao redor do cal se organizan as actividades docentes e unha opción de AVALIACIÓN ÚNICA, que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Óptase pola avaliación continua á firma o documento de compromiso que se ofrecerá ao comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que a persoa se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades:

* Probas de resposta curta de sesións maxistras. Exame na data oficial asignada polo Centro. Valoración individual.

* Prácticas en aulas de informática. A súa avaliación divídese entre os informes escritos, con valoración en grupos flexibeis de dous e as probas de resposta curta, con valoración individual.

* Prácticas de laboratorio. A súa avaliación divídese entre a preparación, con examen o mesmo día da práctica, con valoración en grupo reducido e a interpretación das prácticas, con probas de resposta curta na derradeira sesión, con valoración individual. A asistencia a estas prácticas de laboratorio considérase obrigatoria.

Con valoración en grupo, todos os compoñentes do grupo terán a mesma calificación, sempre e cando a súa aportación nas sesións de asistencia obrigatoria sexa razoablemente similar, de acordo co criterio do profesor.

Co obxecto de garantir que os estudantes adquiren todas as competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir conxuntamente estas dúas condicións:

- 1) Obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), no conxunto das actividades de cada tipo.
- 2) Obter unha nota global, calculada como a suma das puntuacións das actividades ponderadas polo peso correspondiente, igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10).

No caso de se cumprir soamente a condición 2) e non a condición 1), a nota global da asignatura será 4.

As tarefas de avaliación continua non son recuperables, e só son válidas para o curso actual.

AVALIACIÓN ÚNICA

Quen non firme o documento de compromiso será avaliada/ou a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final incluírá os contidos tratados en todas as actividades, de forma que se demostre que adquiriu as mesmas competencias que quen optasen pola avaliación continua.

Tipos e valoración de seccións

- * Sesións maxistrals. Valoración individual (Peso: 50%)
- * Prácticas en aulas de informática. Valoración individual (Peso: 20%)
- * Prácticas de laboratorio. Valoración individual (peso: 30%)

Co obxecto de garantir que os estudantes adquiren todas as competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir conxuntamente estas dúas condicións:

- 1) Obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), en cada unha das distintas seccións nas que se divide o exame.
- 2) Obter unha nota global no exame igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10).

Convocatoria en segunda oportunidade:

Quen fose avaliada/o por Avaliación Continua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:

- * Realizar unha proba das partes examinables por escrito na data oficial asignada polo Centro e ser avaliada/ou segundo o estipulado para o sistema de AVALIACION CONTINUA.
- * Ser avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN ÚNICA.

Quen NON fose avaliada/o por Avaliación Continua:

- * Será avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN ÚNICA.

Convocatoria extraordinaria:

En convocatoria extraordinaria, a/o alumna/o será avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN ÚNICA.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas ou traballos, a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Basilio Pueo Ortega, Miguel Romá Romero, **Electroacústica : altavoces y micrófonos**,
W. Marshall Leach, Jr., **Introduction to electroacoustics and audio amplifier design**,

Bibliografía Complementaria

Lawrence E. Kinsler, **Fundamentals of acoustics**,

Vance Dickason, **Loudspeaker Design Cookbook**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de audio/V05G300V01532

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Se é preciso que a docencia sexa non presencial substituiráanse as sesións presenciais por sesións remotas e pola realización de exercicios.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Naqueles casos nos que a avaliación non poda realizarse de forma presencial realizarase de forma remota, ben mediante exámenes orais ou mediante exámenes escritos. Se a situación o require, complementarase a avaliación coa entrega de traballos ou de exercicios.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado de son				
Materia	Procesado de son			
Código	V05G301V01328			
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	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbang@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia descríbense as principais técnicas de procesamento do sinal sonoro, con especial énfase nas súas aplicacións reais. Trátase de mostrar ao alumno os principios básicos de ditas técnicas e como uns mesmos principios poden dar orixe a distintos algoritmos ou sistemas dependendo do tipo de sinal a procesar (voz ou audio, por exemplo). Realízase tamén unha introdución ás denominadas Tecnoloxías da Fala e as súas aplicacións.			

Competencias	
Código	
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender técnicas básicas empregadas no procesado de voz e audio.	CG4	CE34	CE38
Desenvolver sistemas básicos de codificación de voz e audio.	CG4	CE34	CE38
Analizar especificacións e estándares de codificación de voz e audio	CG4	CE34	CT2
	CG6	CE38	
Comprender técnicas básicas empregadas nas tecnoloxías da fala.	CG4	CE34	CE38
Ser capaces de adaptar as técnicas adquiridas a outras aplicacións	CG4		CT2

Contidos	
Tema	
Produción e percepción do sinal de voz	Xeración da Voz. Fisioloxía. Características xerais do sinal de voz. Percepción. Fisioloxía auditiva.
Análise de sinais de voz e de audio	Análise localizada. Parámetros temporais e frecuenciais. Técnicas de Predición Lineal. Modelos psicoacústicos.
Codificación de voz	Codificación de forma de onda. Codificación paramétrica. Codificación híbrida. Estándares. Aplicacións.
Codificación de audio	Particularidades do sinal de audio. Análise tempo frecuencia: bancos de filtros e transformadas. Codificación. Estándares. Aplicacións.
Tecnoloxías da fala	Recoñecemento, síntese e aplicacións relacionadas.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	12	9	21

Traballo tutelado	7	57	64
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor realiza unha presentación dos contidos dos distintos temas da materia. Na medida do posible, contéplase a ilustración dalgún concepto mediante simulación nun ordenador. Tamén tratarase de motivar a participación do alumno suscitándolle diversas preguntas e exercicios. O principal obxectivo destas sesións é aportar ao alumno os coñecementos teóricos suficientes para que poida desenvolver todas as competencias da materia. Nestas sesións trabállanse todas as competencias da materia.
Prácticas con apoio das TIC	As prácticas de laboratorio, que se realizarán basicamente mediante simulación con Matlab, están orientadas a que os alumnos comprendan mellor os conceptos explicados nas sesións maxistras e descubran outros novos, fomentando o seu espírito crítico. Nas prácticas trabállanse todas as competencias da materia.
Traballo tutelado	Os alumnos formarán equipos de traballo cos que desenvolverán unha ou varias tarefas propostas polo profesor. O número de alumnos por equipo establecerase en función do número de alumnos matriculados e da complexidade das tarefas propostas. Os equipos de traballo serán tutelados polo profesor que, ademais de realizar unha valoración do traballo do equipo, establecerá procedementos para o control e valoración do traballo e coñecementos de cada membro do grupo. Nos traballos tutelados destaca o desenvolvemento das competencias CG4 e CG6, ademais das CE34, CE38 e CT2.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Nas clases prácticas o profesor establecerá mecanismos que permitan coñecer a comprensión dos conceptos por parte do alumno.
Traballo tutelado	Nas reunións periódicas dos traballos tutelados realizarase un seguemento personalizado do traballo de cada alumno. Ademais o profesor empregará mecanismos complementarios de control como, por exemplo, a avaliación cruzada entre os membros do grupo de traballo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	A avaliación do traballo en equipo realizarase a través da recollida de evidencias e/ou probas de coñecementos durante a súa realización, tanto a nivel de grupo como persoal, a entrega dunha memoria cos resultados e unha presentación e/ou proba de coñecementos sobre o traballo realizado. Na súa valoración terase en conta o traballo realizado e a comprensión dos conceptos a nivel de grupo e a nivel persoal. A entrega do informe final destes traballos será en torno á semana 13 do cuadrimestre. A data definitiva será comunicada ao alumno ao comezo do mesmo. Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no traballo tutelado tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios sobre a avaliación".	50	CG4 CE34 CT2 CG6 CE38
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final onde se lle preguntan ao alumno diversas cuestións de acordo cos contidos impartidos na materia. Non se fará ningunha distinción entre os diversos contidos impartidos, independentemente da metodoloxía empregada (sesións maxistras, prácticas,...). Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no exame tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios sobre a avaliación".	50	CG4 CE34 CT2 CG6 CE38

Outros comentarios sobre a Avaliación

O método de avaliación proposto anteriormente aplicarase aos alumnos que se decidan polo procedemento, recomendado, de avaliación continua (A.C.). Con obxecto de non prexudicar aos seus posibles compañeiros de grupo, o alumno terase que decidir nun breve prazo que lle indicará o profesor, contemplándose a título orientativo as dúas primeiras semanas de clase do cuadrimestre. Unha vez seleccionado o método de A.C. o alumno considerárase presentado a efectos da avaliación na primeira oportunidade. No caso de alumnos que opten por realizar unicamente o exame final, este suporá un 100% da nota. Non obstante, estes alumnos terán que responder a unha serie de preguntas adicionais relacionadas cos traballos tutelados que demostren que adquiriron as mesmas competencias que os alumnos que opten por A.C.

En casos excepcionais, tales coma causas xustificadas de longa duración que impidan o seguimento da A.C ou a realización

de probas esenciais para a avaliación dentro do período previsto, o profesor valorará se procede permitir ao alumno o cambio de A.C. a avaliación única ou considerarlle non presentado a efectos de avaliación.

Na segunda oportunidade de avaliación realizarase unicamente un exame final, aínda que o alumno que realice a A.C. poderá optar por manter a nota obtida no traballo tutelado, como se describe máis adiante, en lugar de resolver as cuestións relacionadas con dito traballo. En convocatoria extraordinaria (fin de carreira) procederase de forma análoga ao caso de non seguir A.C.

Para aprobar será necesario obter unha nota final igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10) e unha nota igual ou superior a un 4 (na mesma escala) tanto no traballo tutelado como no exame final. A nota individual do traballo tutelado obterase como a suma das notas de dúas probas individuais (30% da nota do traballo tutelado) e da nota obtida en conxunto polo grupo (70%), se ben esta última ponderarase en función dos resultados das avaliacións cruzadas e a valoración do profesor sobre a contribución do alumno ao traballo en grupo. Normalmente o factor de ponderación será de 1, reservándose os valores menores a 1 para os alumnos que entorpezan o funcionamento do grupo ou amosen unha deficiente participación ou comprensión nas tarefas do traballo tutelado. Así mesmo, o profesor poderá premiar a aqueles alumnos que destaquen notablemente pola súa contribución ao traballo do grupo cun factor de ponderación de ata 1.2, especialmente se xurdiron imprevistos no funcionamento do grupo.

Se, por causa xustificada, un alumno non puidese realizar algunha das probas individuais correspondentes ao traballo tutelado, poderá recuperala respondendo algunha cuestión adicional na primeira oportunidade de exame final (ou na segunda de non presentarse por causa xustificada ao exame).

A nota obtida en conxunto polo grupo (70% da nota do traballo tutelado) obterase a partir da valoración das entregas correspondentes ás tarefas asignadas e dunha presentación final realizada polo conxunto do grupo. A non asistencia, salvo causa xustificada, á devandita presentación implicará un cero como factor de ponderación. En caso de ausencia xustificada, o alumno deberá contactar co profesor tan pronto como lle sexa posible para realizar unha entrevista na que demostre os seus coñecementos sobre o traballo realizado en conxunto polo grupo.

No caso en que o alumno non teña nota de traballo tutelado, ou renuncie a ela na segunda oportunidade de exame final, a nota obtida no grupo de cuestións do exame relativas ao traballo tutelado considerarase como a nota de traballo tutelado e a nota obtida no grupo de cuestións restantes como a nota do exame final. A nota final calcularase como a media ponderada das notas do traballo tutelado (peso 0.5) e do exame final (peso 0.5). Estes pesos poderíanse modificar según o indicado no plan de contingencias. No caso de que non se alcance unha nota de 4 en ambas partes (traballo tutelado e exame final) por separado, a nota final será de 4 como máximo.

Os alumnos que se presenten ao exame da segunda oportunidade, tanto vaian por A.C. ou avaliación única, poderán optar antes de iniciar o examen por manter a nota obtida na primeira oportunidade nunha das dúas partes do exame antes mencionadas si fose igual ou superior a 4. Non obstante, deben ser conscientes do peso que esas partes terán posteriormente na súa nota final.

A solución a calquera posible incoherencia, discrepancia ou diferenza de interpretación que poida xurdir desta guía docente, así como a calquera erro ou caso non considerado na mesma, tratará de solucionarse entre o profesor e os alumnos directamente afectados e, de non chegarse a un acordo, trasladarase a cuestión as instancias superiores competentes.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Andreas Spanias, Ted Painter and Venkatraman Atti, **Audio Signal Processing and Coding**, 978-0-471-79147-8, Wiley, 2007

Wai C. Chu, **Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders**, 978-0-471-66887-9, Wiley, 2004

Douglas O'Shaughnessy, **Speech Communications. Human and Machine**, 978-0780334496, Second edition, Wiley-IEEE Press, 1999

Boss, M. and Goldberg, R. E., **Introduction to digital audio coding and standards**, 978-1-4615-0327-9, Kluwer Academic Publishers, 2003

Ian Vince McLoughlin, **Speech and Audio Processing: A MATLAB Based Approach**, 978-1-107-08546-6, Cambridge University Press, 2016

Bibliografía Complementaria

Dutoit, T. and Marqués F., **Applied signal processing : a matlab-based proof of concept**, 978-0-387-74535-0, Springer, 2009

Paul Taylor, **Text-to-Speech Synthesis**, 978-0521899277, Cambridge University Press, 2009

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G301V01209

Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Outros comentarios

Asúmese que o alumno dispón xa de certa soltura de programación en Matlab que presumiblemente adquiriu en asignaturas anteriores (como nalgunha das que se recomenda ter cursado previamente).

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de docencia online (grupos A, B e C), ésta realizarase de forma síncrona.

Todas as probas de avaliación previstas na guía docente son presenciais, xa sexan orais ou escritas. No caso de que ditas probas non se poidan realizar presencialmente, realizaranse a distancia.

En base á experiencia acumulada durante o período de confinamento do curso 2019-2020, os seguintes parágrafos completan a forma inicialmente prevista de actuación en caso de continxencias. Con todo, dada a imprevisibilidade dos acontecementos, tampouco se descartan reaxustes sobre este plan inicial.

O profesor decidirá en función das circunstancias e do número de alumnos da materia que probas realizaranse de forma oral e se a presentación en grupo do traballo tutelado pasa a realizarse a título individual, representando neste caso o 25% da nota do traballo tutelado. De producirse este cambio, a nota obtida en conxunto polo grupo pasaría a supoñer un 45% da nota do traballo tutelado, sendo esta parte da nota a que seguiría afectada polo factor de ponderación descrito na guía docente.

En función das circunstancias, tampouco se descarta que se modifique o peso que teñen na avaliación o traballo tutelado e o exame final (por exemplo 60% y 40% respectivamente, fronte ao 50% inicialmente fixado para cada un) e/ou que se reordenen os contidos avaliados. Obviamente a realización de probas/exames a distancia, especialmente sen son orais, tamén pode afectar ao tipo de cuestións e exercicios de que consten, así como á posible utilización de material de apoio nas mesmas.

En relación á duración do exame final cando sexa unha proba oral, a título orientativo, está previsto que para os alumnos que optasen por avaliación continua a duración sexa duns 30 minutos, mentres que para os que opten por realizar unicamente o exame final a duración sexa duns 60-90 minutos.

En canto ás datas de realización do exame, cando sexa oral, tratarase de manter na medida do posible a data oficial para os alumnos que opten por avaliación única, xa que é de esperar que o número de alumnos que opten por este tipo de avaliación sexa reducido. En todo caso, contactarase cos posibles interesados para confirmar data e hora aproximada. Para os alumnos de A. C. estableceranse quendas para a súa realización, podéndose realizar mesmo antes de comezar o período oficial de exames inicialmente previsto.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vídeo e televisión				
Materia	Vídeo e televisión			
Código	V05G301V01329			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>(*)Esta asignatura desenvolve os sistemas de vídeo dispoñibles ao gran público: vídeo gravado en soportes magnético e óptico, televisión dixital por diferentes medios (terreno, satélite, clabo e IP), redes de televisión. Partimos do coñecemento dos formatos básicos de imaxe e vídeo que foron estudados no prerrequisito FSI (Fundamentos de Son e Imaxe, obrigatoria de segundo curso).</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado:</p> <p>a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias

Código				
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.			
CE35	CE35/SI2 Capacidade de analizar, especificar, realizar e manter sistemas, equipos, cabeceiras e instalacións de televisión, audio e vídeo, tanto en contornas fixas como móbiles.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Elixir os formatos de almacenaxe máis adecuados a cada situación práctica. Elixir os equipos para traballar con eses formatos (C1).	CG5	CE34 CE35
Realizar proxectos de servizos de TV interactiva (C2).	CG6	CE34 CE35
Facer cálculos necesarios para o deseño e instalación de redes de TV dos diferentes tipos (C3).	CG5	CE34 CE35
Redactar proxectos de distribución de vídeo en edificios e realizar seguimento dos procesos de instalación dos mesmos. Probar e depurar os sistemas xa instalados (C4).	CG6	CE34 CE35

Contidos

Tema	
Revisión de formatos de Imaxe Fixa e Vídeo.	JPEG (repaso). H.261 e MPEG (repaso). Formatos de vídeo "intra-frame". Formatos de ficheiro, contedores multimedia (AVI). Formatos en cinta magnética. Formatos en soporte óptico.
Televisión Digital.	Estándar DVB: Digital Video Broadcasting. Medios do DVB: DVB-T, DVB-S, DVB-C. IPTV (Televisión IP). TV Dixital Interactiva (Estándar MHP). Introducción á Televisión 3D (Codificación e Transmisión).

Redes de TV.	Concepto de Distribución de TV. TV satélite. Redes terrenas: emisores, re-emisores, gap-fillers (enche-hocos). Redes de cabo: HFC, FTTB, FTTH. Redes interiores (edificios de viviendas, hoteis, outros...).
Contido práctico 1.	Traballo práctico sobre codificación/formatos.
Contido práctico 2.	Traballo práctico sobre redes de TV.
Contido práctico 3.	Deseño dunha red interior de TV para un exemplo real.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	12	9	21
Traballo tutelado	7	49,5	56,5
Exame de preguntas obxectivas	0	1,5	1,5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Séntanse as bases teóricas de algoritmos e procedementos utilizados na parte práctica. Competencias traballadas: CG5, CG6, CE34, CE35.
Prácticas con apoio das TIC	Plantéxanse pequenos proxectos. O alumno debe obter a solución adecuada dun xeito razoado, elixindo correctamente os métodos aplicables e chegando a unha solución válida. Competencias traballadas: CG5, CG6, CE34, CE35.
Traballo tutelado	Revísanse de xeito individual os traballos realizados na parte de "prácticas en aula de informática". O profesor propón unha nota (a que se obtería co traballo no estado actual) e coméntanse accións a realizar para a mejora do traballo e da súa cualificación. Competencias traballadas: CG5, CG6, CE34, CE35.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Resposta de preguntas en clase e, se é necesario, tutorías.
Prácticas con apoio das TIC	Axuda in situ e, se é necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Traballo tutelado	Tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Trátase de pequenos proxectos propostos nas clases presenciais B. Tales traballos comézanse no grupo B pero se someten a reunións de seguemento nos grupos C. En ditas reunións é analizado ol estado dos traballos incluíndo a cualificación que merecerían nese momento. Propóranse melloras que poderán ser levadas a cabo en grupo B ou de forma non presencial.	0	CG5 CG6 CE34 CE35
Exame de preguntas obxectivas	Tests de resposta múltiple realizados online a través da plataforma faitic. Ao final de cada tema anunciaranse as datas en que estará aberto o test. Cada test puntuará un máximo de 0.5 puntos sobre 10.	15	CG5 CG6 CE34 CE35
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Son a versión final dos traballos tutelados. Serán entregados o final do curso. Aínda que se consigna aquí a parte completa da nota, este 25% é debido ao traballo realizado no apartado anterior e neste. Entrega por parellas, idéntica nota a ambos estudantes.	25	CG5 CG6 CE34 CE35
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final escrito en data e aula determinadas polo centro.	60	CG5 CG6 CE34 CE35

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno pode decidir si desexa só exame final (Evaluación única) ou avaliación continua (evaluada segundo o

procedimiento descrito arriba). Para isto debe indica-la súa decisión por escrito no enunciado do exame final. Se se opta pola opción de exame final (o exame final é o 100% de la nota) deberá completar preguntas e/ou exercicios extra para o que disporá de máis tempo.

Na convocatoria extraordinaria, poderase voltar a elixir entre avaliación continua e o exame final pero tendo en conta que:

- A nota de avaliación continua é a mesma que se obtivo na primeira convocatoria.

- A nota de avaliación continua só é válida para o ano académico en curso.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: en convocatoria extraordinaria (fin de carreira) procederase de forma análoga ao caso dos estudantes que non seguiran o proceso de avaliación continua.

En caso de detección de plaxio en cualquera das probas (probas curtas, exámes parciais, exame final, memorias de prácticas), a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ulrich Reimers, **DVB: the family of international standards for digital video broadcasting**, Springer, 2005

José Luis Fernández Carnero, Antonio Suárez Perdigón, **Televisión y radio analógica y digital : sistemas para la recepción y distribución de las comunicaciones y los servicios en edificios y viviendas**, Televés, 2004

Bibliografía Complementaria

Tomás Perales Benito, **Radio y Televisión Digitales: Tecnología de los Sistemas DAB, DVB, IBUC y ATSC**, Creaciones Copyright, 2005

Mark Massel, **Digital Television: Dvb-T Cofdm And Atsc 8-Vsb**, Digitaltvbooks.com, 2008

Walter Fischer, **Digital Television: A Practical Guide for Engineers (Signals and Communication Technology)**, 1, Springer, 2013

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia non poida ser presencial, as actividades se levarían a cabo de xeito remoto:

GRUPO A:

- Clases do grupo A empregando o campus virtual.

GRUPOS B e C:

- As actividades do grupo B e C centraranse no traballo dos estudantes e reunións de titorización a través do campus virtual.

AVALIACIÓN:

- As probas en liña xa se realizan de xeito remoto (usando faitic).

- A presentación dos traballos do grupo B e C xa se fai de xeito remoto (usando factic como rexistro de entrega de documentos).

- A proba de avaliación final é DESEXABLE realizala de xeito presencial pero pódese realizar en liña combinando faitic e campus virtual.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Acústica arquitectónica				
Materia	Acústica arquitectónica			
Código	V05G301V01330			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Acústica Arquitectónica, desenvolve os principios teóricos fundamentais da acústica arquitectónica, tanto no campo da acústica de salas como do illamento acústico. Os obxectivos da asignatura son: proporcionar unha base teórica suficiente que permitan comprender o comportamento do son en salas; definir e comprender os parámetros que permiten avaliar a calidade acústica de salas; desenvolver as técnicas de deseño que permiten optimizar o comportamento acústico de salas; detallar os parámetros que permiten avaliar o illamento acústico en edificación e introducir a problemática do cálculo do illamento acústico na edificación.			
	Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado:			
	a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés,			
	b) atender as titorías en inglés,			
	c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Aprender os fundamentos teóricos nos que se basea a acústica de salas.	CG2	CE36
Capacidade para analizar o comportamento acústico de recintos e de identificar problemas.	CG5	CE37
Capacidade para propor solucións a problemas acústicos en recintos xa existentes.		
Capacidade para a elaboración de informes técnicos, informes de ensaio e peritacions na área da acústica de salas.		
Capacidade para avaliar e valorar a calidade acústica dun recinto en función da súa aplicación.		
Capacidade para realizar o deseño de recintos sinxelos con diferentes aplicacións (produción e gravación de audio, salas de conferencia e aulas).		

Contidos	
Tema	
Introdución.	Repaso de conceptos básicos. Potencia sonora, presión sonora, intensidade. Decibelios. Operacións con decibelios.
Teoría estatística.	Tempo de reverberación. Presión sonora en salas. Técnicas de medida do tempo de reverberación. Absorción acústica.
Absorbentes e Difusores Acústicos.	Materiais porosos. Resonadores de membrana. Resonadores de Helmholtz. Difusores acústicos.
Teoría Ondulatoria.	Ecuación de ondas en salas. Modos propios e frecuencias de resonancia. Densidade modal. Dimensionado de salas: optimización da resposta en frecuencia de salas.

Teoría Xeométrica.	Modelado xeométrico da propagación sonora. Método da imaxe virtual. Reflexións en superficies planas. O comportamento acústico de superficies curvas.
Deseño de Salas	Parámetros acústicos para o deseño de salas. Ecos e focalizacións en salas. Deseño da audiencia. Dimensioado de salas. Deseño de salas de conferencias e aulas. Deseño de salas de grabación: LEDE e Non-Environment.
Illamento Acústico.	Introdución ao illamento acústico. Illamento Acústico de paneles simples. Illamento de paredes dobres. Illamento de paredes múltiples. Introdución ao illamento en edificación: a transmisión por flancos. Control do ruído en edificios.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	28	35
Prácticas con apoio das TIC	12	9	21
Estudo previo	0	15	15
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	Formulación dunha serie de traballos de índole práctico que os alumnos deberán resolver. 1. Deseño, construción e medida dun resonador. 2. Deseño e medida dun modelo a escala: resposta en frecuencia. 3. Deseño dunha ferramenta software para o cálculo de reflectores acústicos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.
Prácticas con apoio das TIC	Manexo de ferramentas informáticas para a realización de medidas acústicas. Análise da resposta de salas, obtidas mediante a realización de medidas en grupos reducidos. Manexo de software de apoio para o deseño de salas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia xeral CG2, e a competencias específicas CE36 e CE37.
Estudo previo	Estudo por parte do alumno de material previo para a comprensión das clases magistrales e preparación de proxectos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As sesións maxistrais desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do alumno mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Traballo tutelado	Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode interactuar e presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.
Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións prácticas, ao alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución de calquera dúbida que calquera alumno poida expor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Resenrolo de traballos prácticos tutelados, de deseño básico con recollida de memoria final. Mediante a realización destes traballos avalíanse as competencias relacionadas coa realización de medicións e a realización de proxectos.	35	CE36 CE37

Prácticas con apoio das TIC	Recollida dos resultados das prácticas o remate do turno. Avaliación dos aspectos máis prácticos (saber facer) relacionados coas competencias CG2 e CG5.	15	CG2 CG5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, coa realización de problemas de medición da competencia CG5, Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, tasacións...No ámbito da acústica arquitectónica, especialmente no apartado referente á capacidade de realizar cálculos. A realizar a finais do cuadrimestre nas datas acordadas na comisión académica de grao (CAG).	25	CG5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito, con preguntas breves, sobre os contidos teóricos da materia. Avaliación da competencia, CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria relacionada co ámbito da acústica arquitectónica, especialmente no apartado de coñecemento da lexislación no ámbito da materia. A realizar a mediados do cuadrimestre nas datas acordadas na CAG.	25	CG2

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias de a titulación ofrecerase a os alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación non continua (ao final de o cuadrimestre), que soamente se recomenda en aquelas situacións en as que resulta imposible seguir o proceso de avaliación continua.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta de as probas que se detallan a continuación en esta guía. Enténdese que o alumno opta por a avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-2, de forma que se poida comezar o traballo en os grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que o alumno presentouse a a convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da media ponderada cos pesos indicados nas metodoloxías/probas descritas.

Comentarios sobre as actividades de avaliación continua:

- Os traballos tutelados desenvolveranse en grupos. A determinación de a nota individual de cada compoñente de o grupo realizarase mediante os resultados de enquisas de avaliación cruzada entre os integrantes de o grupo. A nota final ponderarase segundo os resultados de a avaliación. A nota mínima necesaria para considerar que a contribución de un alumno a o traballo de o grupo é satisfactoria será de 2 sobre 5 puntos.
- O alumno deberá demostrar a destreza suficiente en todas as competencias evaluadas. Para iso debe obter polo menos 4 puntos de 10 en cada unha de elas.
- A nota final obterase a partir da media ponderada, considerando os pesos indicados en as metodoloxías/probas de avaliación detalladas, unha vez que se obtivo a nota mínima en cada unha de elas. En caso contrario, a nota final asignada será de 4 sobre 10 puntos.

Exame final: O exame, tanto en primeira como en segunda oportunidade, constará de dous partes.

- Parte escrita, correspondente con a resolución de problemas e probas de resposta curta.
- Parte práctica: cuestións prácticas e entrega de traballos adicionais solicitados polo profesor, na data oficial na correspondente convocatoria.
- Realizaranse nas datas publicadas polo centro.

Os alumnos que superen a asignatura seguindo o proceso de avaliación continua, poderán presentarse ao exame final para subir nota a calquera das dúas partes. Os alumnos que non superen o proceso de avaliación continua, poderán presentarse a todo o exame ou unicamente a aquela parte na que obteñan menos de 4 puntos, tanto na primeira coma na segunda oportunidade.

Unha vez obtido o aprobado en primeira oportunidade, a cualificación obtida considerarase definitiva sen opción a subir nota en segunda oportunidade.

AVALIACIÓN NON CONTINUA

Si o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será evaluado a través de o exame final na data oficial asignada polo Centro. O exame final terá a estrutura indicada anteriormente para o exame final de avaliación continua. O alumno de avaliación non continua deberá demostrar que adquiriu as mesmas competencias que os alumnos que opten por a avaliación continua. A nota do exame final obterase como media entre a parte escrita e a parte práctica (preguntas+traballos), debendo obter polo menos 4 sobre 10 puntos en cada unha das partes e polo menos 5 sobre 10

puntos na nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Seguirase os memos criterios que os detallados para a avaliación non continúa.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Higini Arau, **ABC de la acústica arquitectónica**,

Heinrich Kuttruff, **Room Acoustics**, 5,

Manuel A. Sobreira, **Acústica Arquitectónica (Apuntes de la Asignatura)**,

Bibliografía Complementaria

Phillip R. Newell, **Recording Studio Design**, 3,

Lothar Cremer, **Principles and applications of room acoustics**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica avanzada/V05G300V01933

Técnicas de medida de ruído e lexislación/V05G300V01934

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

Plan de Continxencias

Descrición

Se as circunstancias forzan a Docencia online en Grupos A, B, C

impartiranse as sesións de forma síncrona, usando o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

Se as circunstancias forzan a Avaliación online o exame escrito individual realizarase ou ben de forma síncrona, mediante test en liña entregando adicionalmente unha copia escaneada das respostas detalladas, ou ben de forma oral. O resto de probas xestionaranse de forma online.

Usarase o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de audio interactivo**

Materia	Sistemas de audio interactivo			
Código	V05G301V01331			
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	Pena Giménez, Antonio			
Profesorado	Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	apena@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Revisanse os sistemas interactivos, desde a percepción humana ata a experiencia de usuario e o deseño de interfaces, tendo en conta a calidade audiovisual. Practícase a mestura interactiva en comparación coa mestura de sons máis tradicional. Desenvólvese un proxecto usando un motor gráfico.			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Resultados de aprendizaxe (SI1.2):

CG3 CE34 CT3
CG5
CG6
CG12

-> Describir a percepción humana do son e da imaxe baseándose no interface fisiolóxico e a psicoloxía da percepción.

-> Comprender que é a calidade dun sistema de son e dun sistema de imaxe, especialmente no que respecta a a aplicación dos mesmos.

-> Comprender que elementos inflúen na calidade audiovisual.

-> Comprender as bases da audición e a visión en contornas tridimensionales, coa intención de xerar sensacións no oínte de posición espacial dos obxectos.

-> Coñecer e comprender o funcionamento dos procesadores de rango dinámico, entendendo as distintas aplicacións que pode ter a variación do rango dinámico nunha cadea de audio.

-> Aplicar técnicas de ecualización e outros procesados para distintas aplicacións de audio.

-> Planificar e levar a cabo unha mestura de sons desde o punto de vista técnico, tanto unha mestura lineal como unha mestura gobernada por eventos, propia dos sistemas interactivos.

-> Coñecer e comprender as propiedades que debe ter unha interface de usuario, especialmente no que se refire ao uso do son e a imaxe.

-> Diseñar e levar a cabo unha contorna virtual nun motor gráfico, entendendo o proceso para realizar.

Resultados de aprendizaxe Organizarse nun grupo de traballo para realizar un proxecto, incluíndo o seguinte: CG9 CE37 CT3
CG12 CT4

-> Capacidade técnica para recoller información, interpretar as especificacións técnicas do equipamento, discutir opcións e seleccionar unha combinación de equipos determinada .

-> Elaboración de informes de progreso , actas de reunións e un informe técnico final.

-> Desenvolvemento de reunións de traballo , debate dos resultados parciais e presentación oral do traballo final diante dun público esixente.

-> Adaptación a novas contornas, funcións de xestión interna do grupo e resolución de conflitos.

-> Interiorizar a importancia da relación humana co cliente, coidando as formas e mantendo un contacto fluído.

Contidos

Tema

Contorna virtual nun motor gráfico.	Xestión dun motor gráfico. Programación en C#.
Rango dinámico e procesados.	Rango dinámico. Compresores e expansores. Filtros. Efectos.
Mestura de sons.	Mestura de sons liñal. Mestura gobernada por eventos en sistemas interactivos.
Calidade audiovisual.	Calidade dun sistema de son e dun sistema de imaxe. Calidade audiovisual.
Percepción.	Sistemas de percepción humana do son e da imaxe. Audición e visión en contornas tridimensionais.
Interface e experiencia de usuario.	Interface de usuario (UI). Experiencia de usuario (UX).

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	14	10.5	24.5
Saídas de estudo	0	7	7
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	52.5	59.5
Flipped Learning	0	10	10
Lección maxistral	19	24	43
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

Exame de preguntas obxectivas	0	4	4
-------------------------------	---	---	---

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación suscitada. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CG3 e CE34.
Saídas de estudo	Visitas a lugares onde se aplican conceptos revisados na asignatura (estudos de radio, estudos de gravación, etc.). Condicionadas a dispoñibilidade e financiamento. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE34.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo colaborativo en grupo reducido sobre un deseño complexo que fai uso de varios temas tratados na asignatura. Faise un seguimento periódico do traballo e requírese o traballo en grupo, repartición de roles, posta en común, planificación, elaboración de memorias técnicas e defensa pública de resultados. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CT4, CG3, CG12, CG5, CG6, CG9, CE34, CE35 e CE37.
Flipped Learning	Proporcionase material escrito e/ou audiovisual para estudar e preparar un test online. Esta actividade é previa á sesión maxistral ou clase de laboratorio onde se resolverán dúbidas e expóranse retos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3 e CE35.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Séntanse as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CG3, CG12, CE34, CE35 e CE37.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas sobre as sesións maxistras e as prácticas en aulas de informática durante as titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: -> Individualmente ou -> en grupos reducidos (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solícitase e acórdase por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas con apoio das TIC	Poderanse solucionar dúbidas sobre as sesións maxistras e as prácticas en aulas de informática durante as titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: -> Individualmente ou -> en grupos reducidos (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solícitase e acórdase por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nas reunións periódicas dos proxectos en equipo realizarase un seguimento personalizado do traballo de cada alumno. En caso de consideralo oportuno o profesor poderá establecer mecanismos complementarios de control tales como, por exemplo, a autovaloración do traballo realizado e a valoración do traballo do alumno por parte dos seus compañeiros.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas con apoio das TIC	Valoración do traballo na aula informática.	10	CG3	CE34 CT3
Aprendizaxe baseado en proxectos	Valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo elaboración dunha memoria e presentación pública. .	45	CG3 CG5 CG6 CG9 CG12	CE37 CT3 CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	35	CG3 CG12	CE34
Exame de preguntas obxectivas	Test online de corrección automática.	10	CG3	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: AVALIACIÓN CONTINUA, que é o método recomendado e ao redor do cal organízanse as actividades docentes e unha opción de AVALIACIÓN ÚNICA, que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-3, de forma que

se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que o alumno presentouse á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

SISTEMA DE BONIFICACIÓN (vaise usar ou non dependendo do número de estudantes):

* Grupo: ofrécese unha puntuación semanal dos grupos, feita pública.

* Individual: ofrécese un ránking mensual dos alumnos, de forma privada.

A súa influencia na nota final é de ata 1.5 puntos adicionais na nota de grupo.

En ningún caso esta bonificación pode ser negativa.

Os detalles descríbense ao comezo da materia.

CONDICIÓN PARA APROBAR A MATERIA

Una vez aplicadas as bonificacións, se as houbera, co obxecto de garantir que os alumnos adquiren un mínimo, máis ou menos equilibrado, das competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir estas tres condicións:

1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)

2) obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), na proba de resposta curta.

3) obter unha nota igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10), tanto no proxecto en grupo como na valoración do traballo en aula informática.

No caso de non cumprir todas as condicións, a nota final (nunha escala de 0 a 10) será o mínimo entre a nota global obtida e o valor CATRO.

A planificación das probas de avaliación intermedia apróbbase nunha Comisión Académica de Grado (CAG), estando dispoñible no comezo do cuadrimestre.

AVALIACIÓN ÚNICA

Se o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será avaliado a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Co obxecto de garantir que os alumnos adquiren un mínimo, máis ou menos equilibrado, das competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir estas dúas condicións:

1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)

2) obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), en cada unha das distintas seccións nas que se divide o exame. As seccións correspóndense, respectivamente, con:

* os contidos tratados en todas as actividades* o proxecto realizado en grupo, incluíndo aspectos de funcionamento interno, organización, elaboración de memorias técnicas e presentación oral.

No caso de non cumprir todas as condicións, a nota final (nunha escala de 0 a 10) será o mínimo entre a nota global obtida e o valor CATRO.

SEGUNDA OPORTUNIDADE:

O alumno que sexa avaliado por Avaliación Contínua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:

* Realizar de novo a Proba de resposta curta na data oficial asignada polo Centro e ser avaliado segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Contínua*.

* Ser avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Única*. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

O alumno que NON sexa avaliado por Avaliación Contínua:

* Será avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Única*. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bruce and Jenny Bartlett, **Practical recording techniques**, Ed. 7, Focal press, 2016

Dieter Schmalstieg and Tobias Hollerer, **Augmented Reality: Principles and Practice (Usability)**, Ed. 1, Addison-Wesley Professional, 2016

Bibliografía Complementaria

Francis Rumsey and Tim McCormick, **Sound and recording**, Ed. 7, Focal press, 2014

Unity Technologies,

George Mather, **Foundations of Sensation and Perception**, Ed. 3, Psychology Press, 2016

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía multimedia e computer graphics/V05G300V01932

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Deseño de instalacións audiovisuais/V05G301V01334

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G301V01110

Fundamentos de son e imaxe/V05G301V01209

Plan de Continxencias

Descrición

* Se as circunstancias forzan a Docencia online en Grupos A, B, C

Impartiranse as sesións de forma síncrona, usando o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

* Se as circunstancias forzan a Avaliación online

O exame escrito individual realizarase ou ben de forma síncrona, entregando unha copia escaneada das respostas, ou ben de forma oral. O resto de probas xestionaranse de forma online.

Usarase o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de imaxe				
Materia	Sistemas de imaxe			
Código	V05G301V01332			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estúdanse varias familias de sistemas de xeración de imaxes, incluíndo visión artificial, teledetección e imaxe médica. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE66	(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de observación remota.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer os sistemas de imaxe máis comúns para diagnóstico, ensaio e detección remota.	CG3 CG10	CE34 CE66
Comprender os principios de funcionamento dos citados sistemas.	CG3 CG10	CE34 CE66
Comprender as capacidades e limitacións dos citados sistemas.	CG3 CG10	CE34 CE66
Coñecer as aplicacións máis comúns dos devanditos sistemas.	CG3 CG10	CE34 CE66

Contidos	
Tema	
Sistemas de visión artificial	Sistemas de iluminación (LED, Láser, fluorescente), cámaras monocromo, cor Bayer e 3 CCD, de campo e liña, frame grabbers, sistemas multicámara (mono/estéreo)
Sistemas de imaxe médica e non destructive testing (NDT)	Xeración e procesado de ecografía, radiografía, tomografía axial computerizada, resonancia magnética nuclear, e escáner de emisión de positrones
Sistemas de teledetección aérea, satelital e proxy	Adquisición, procesado e aplicacións de imaxes pancromáticas, monobanda, multiespectrais, e hiperespectrais, activas e pasivas en UV / VIS / SWIR / NIR / FIR / Térmico / GHz, Radar e Lidar

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	17.6	35.2	52.8
Traballo tutelado	0	35.2	35.2
Lección maxistral	21	21	42
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	8	10
Observación sistemática	0.01	0	0.01

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análise e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Traballarase principalmente en C/C++. Competencias: CG3, CG10, CE34, CE66.
Traballo tutelado	Traballo sobre os fundamentos, modo de funcionamento e estado actual dun sistema de imaxe. Todas as competencias.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Competencias: CG3, CG10, CE34, CE66.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: Individualmente ou en grupos reducidos. Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Avalíanse todas as competencias da materia.	100	CG3 CG10	CE34 CE66
Observación sistemática	Seguimiento personalizado do traballo do alumno no laboratorio, con indicación ao mesmo da súa evolución. Se evalúan todas as competencias da materia.	50	CG3 CG10	CE34 CE66
Presentación	Presentación en clase do seu traballo tutelado.	50	CG3 CG10	CE34 CE66

Outros comentarios sobre a Avaliación

A asistencia a clase na avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. Utilízase avaliación continua para avaliar a materia, baseada no traballo do alumno e os traballos tutelados sobre os contidos da materia. Existe un exame final na data oficial marcada en Xunta de Escola no mes de Maio, ao que deben presentarse aqueles alumnos que non superasen a avaliación continua e desexen aprobar a materia. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderán presentarse os alumnos que desexen mellorar a súa nota de avaliación continua, nese caso a nota deste exame final será a nota final na materia. Os alumnos que aprobasen a avaliación continua e estean satisfeitos coa súa nota non necesitan presentarse a este exame final. Ao longo do cuadrimestre os alumnos irán recibindo información sobre o seu progreso na avaliación continua, e a nota final de avaliación continua comunicárase aos alumnos sempre antes deste exame final. A entrega do traballo tutelado, a última semana de clase, suporá a participación oficial na avaliación continua, o cal implica presentarse á materia aínda que non se realice este exame final.

A avaliación extraordinaria do mes de Xullo consistirá nun exame final extraordinario, para aqueles alumnos que non superasen nin a avaliación continua nin o exame final de Maio. A nota final da materia será a nota do exame final extraordinario en ambos os casos. Este exame final extraordinario será cualificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

Nótese que non hai dúas convocatorias, senón que esta é única, aínda que haxa dous exames finais.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Erik Reinhard et al., **Color Imaging: Fundamentals and Applications**, 1ª, A K Peters, 2008

John Robert Schott, **Remote Sensing: The Image Chain Approach**, 1ª, Oxford University Press, 2007

Michael Vollmer and Klaus-Peter Möllmann, **Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications**, 1ª, Wiley-VCH, 2010

Arnulf Oppelt, **Imaging Systems for Medical Diagnostics**, 2ª, Wiley-VCH, 2005

Bibliografía Complementaria

Oleg S. Pinykh, **Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)**, 2ª, Springer, 2012

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Outros comentarios

Recoméndase enfáticamente cursar simultaneamente a materia Fundamentos de procesado de imaxe.

Na web da materia porase a disposición dos alumnos abundante contido bibliográfico dixital que cobre todo o temario.

Plan de Continxencias

Descrición

Ver o Anexo.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de procesado de imaxe**

Materia	Fundamentos de procesado de imaxe			
Código	V05G301V01333			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdúcese ao alumno nas técnicas básicas do procesado dixital de imaxes. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender a natureza e organización das imaxes dixitais	CG3 CG10	CE34 CE38	
Aprender a procesar imaxes dixitais	CG3 CG4 CG10	CE34 CE38	CT2 CT3
Aprender como se programa un computador para procesar unha imaxe dixital	CG3 CG4 CG10	CE34 CE38	CT2 CT3
Comprender como funcionan as técnicas fundamentais de procesado de imaxe	CG3 CG10	CE34 CE38	
Aplicar técnicas fundamentais de procesado para resolver problemas específicos en imaxes ou conxuntos de imaxes	CG3 CG4	CE34 CE38	

Contidos

Tema	
Programación GUI	.
Técnicas básicas de preprocesado.	.
Restauración de imaxes.	.
Operadores globais e locais.	.
Filtrado lineal e non lineal	.
Segmentación	.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	19.6	78.4	98
Lección maxistral	21	21	42
Observación sistemática	0.01	0	0.01
Práctica de laboratorio	2	8	10

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análise e algoritmos, identificando cales usar en cada situación suscitada. Traballa todas as competencias da materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Traballa todas as competencias da materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Implementación de métodos de procesado de imaxe nun framework de procesado e visualización de imaxes con interfaz gráfica de usuario, programando en C e C++.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas con apoio das TIC	Seguimento personalizado do traballo do alumno, con indicación ao mesmo da súa evolución. Avalíanse todas as competencias da materia.	100	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Observación sistemática	Seguimento personalizado do traballo do alumno, con indicación ao mesmo da súa evolución. Avalíanse todas as competencias da materia.	100	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Práctica de laboratorio	Exame final.	100	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

A asistencia a clase na avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. Utilízase avaliación continua para avaliar a materia, baseada no traballo do alumno e os traballos tutelados sobre os contidos da materia. Existe un exame final na data oficial marcada en Xunta de Escola no mes de Maio, ao que deben presentarse aqueles alumnos que non superasen a avaliación continua e desexen aprobar a materia. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderán presentarse os alumnos que desexen mellorar a súa nota de avaliación continua, nese caso a nota deste exame final será a nota final na materia. Os alumnos que aprobasen a avaliación continua e estean satisfeitos coa súa nota non necesitan presentarse a este exame final. Ao longo do cuadrimestre os alumnos irán recibindo información sobre o seu progreso na avaliación continua, e a nota final de avaliación continua comunicárase aos alumnos sempre antes deste exame final. A entrega do traballo tutelado, a última semana de clase, suporá a participación oficial na avaliación continua, o cal implica presentarse á materia aínda que non se realice este exame final.

A avaliación extraordinaria do mes de Xullo consistirá nun exame final extraordinario, para aqueles alumnos que non superasen nin a avaliación continua nin o exame final de Maio. A nota final da materia será a nota do exame final extraordinario en ambos os casos. Este exame final extraordinario será cualificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

Nótese que non hai dúas convocatorias, senón que esta é única, aínda que haxa dous exames finais.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, **Digital Image Processing**, 3ª, Prentice Hall,

Bibliografía Complementaria

Robert Laganière, **OpenCV Computer Vision Application Programming Cookbook**, Packt Publishing, 2014

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Outros comentarios

Recoméndase encarecidamente cursar simultaneamente a asignatura Sistemas de Imaxe. E insístese enfáticamente na necesidade de ter cursado Programación.

Plan de Continxencias

Descrición

Ver o Anexo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Deseño de instalacións audiovisuais				
Materia	Deseño de instalacións audiovisuais			
Código	V05G301V01334			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Torres Guijarro, María Soledad			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	soledadtorres@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia o alumnado aprenderá a deseñar sistemas audiovisuais, atendendo aos aspectos de toma de son e sonorización, toma de imaxe e recubrimiento visual, sincronización, cableado, conxicionado e alimentación. Analizaranse aplicacións das redes audiovisuais en interiores e en exteriores, así como distintas plataformas multimedia. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ó profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Comprender que elementos inflúen na calidade audiovisual.		CE36 CE38
Deseñar un sistema de toma de son e sonorización dado un determinado recinto, comparando distintos subsistemas e elementos.	CG1 CG6	CE36
Crear ambientes abordando aspectos acústicos e visuais	CG12	CE36
Deseñar o cableado e conxicionado dunha rede audiovisual para o seu control e alimentación.	CG1 CG6	CE36 CE38
Analizar distintas aplicacións en interiores e exteriores das Redes Audiovisuais.		CE36 CE38
Aplicar e analizar distintos sistemas multimedia: videoconferencia, streaming, bases de datos audiovisuais, sincronización, tratamento de metadatos, intercambio de contidos multimedia.	CG6 CG12	CE38

Organizarse nun grupo de traballo para levar a cabo un proxecto, incluíndo os seguintes aspectos: CG6 CT4
 * capacidade técnica para recoller información, interpretar especificacións técnicas de equipos, CG9
 discutir sobre distintas opcións e seleccionar unha combinación de equipos determinada. CG12
 * uso de cálculos teóricos e ferramentas software de simulación como apoio ao deseño de sistemas de sonorización e recubrimiento visual.
 * desenvolvemento de reunións de traballo, debate de resultados parciais e exposición oral do traballo definitivo ante unha audiencia esixente.
 * elaboración de informes de progreso, actas de reunións e unha memoria técnica final.
 * adaptación a contornas novas, xestión interna de roles no grupo e resolución de conflitos.

Contidos	
Tema	
Sonorización	Dimensionamento e distribución nos procesos de toma e presentación de son
Recubrimiento visual	Deseño de sistemas de toma e presentación visuais en interiores e exteriores. Dimensionado e distribución da cobertura visual, nos procesos de toma e presentación
Conexiónado e alimentación	Deseño do cableado e conexiónado dunha rede audiovisual e a súa alimentación. Redes audiovisuais, aplicacións en interiores e exteriores.
Sincronización e control	Sincronización dos sinais de audio e vídeo nunha rede audiovisual. Sistemas de control. Calidade audiovisual: interacción son/imaxe. Ambientación: creación de ambientes abordando aspectos acústicos e visuais.
Sistemas multimedia	Videokonferencia, streaming, bases de datos audiovisuais, sincronización, tratamento de metadatos, intercambio de contidos multimedia

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	12	0	12
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	57	64
Lección maxistral	21	42	63
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	9	9

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE36, en parellas ou individualmente.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo colaborativo en grupo reducido sobre un deseño complexo que fai uso de varios temas tratados na materia. Faise un seguimento periódico do traballo e foméntase o traballo en grupo, a repartición de roles, a posta en común, a planificación e a defensa pública de resultados. Con esta metodoloxía trabállase as competencias CG1, CG6, CG9, CG12, CE36, CE38 e CT4.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. Con esta metodoloxía trabállase as competencias CG1, CG6, CG12, CE36 e CE38.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nos descansos das clases e nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (cun máximo de 2-3 estudantes) tipicamente previa cita co profesorado. A cita solicítase directamente ou por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas con apoio das TIC	Nas clases de prácticas é un bo momento para poder consultar dúbidas. O profesorado móvese entre as mesas e algúns alumnos aproveitan para consultar dúbidas da propia clase ou dúbidas puntuais doutras clases.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os proxectos teñen as súas propias clases de grupo C nas que os alumnado de cada equipo consulta as súas dúbidas acerca do proxecto e o profesorado está con eles axudándolles a definilo e dándolles soporte para o desenvolvemento do seu proxecto particular. Son clases cunha interacción moi agradable.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Aprendizaxe baseado en proxectos	Valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo a elaboración dunha memoria e presentación pública. A nota individual correspondente aos traballos en grupo obtense como a suma ponderada de: 1) a nota común do grupo (60%); 2) a nota individual (40%), obtida a partir dun ou varios dos seguintes métodos de avaliación: avaliación cruzada por parte dos demais integrantes do grupo, preguntas orais durante as presentacións dos traballos, preguntas escritas sobre o contido dos traballos.	40	CG1 CG6 CG9 CG12	CE36 CE38	CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	50	CG1 CG6 CG12	CE36 CE38	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas na aula informática.	10		CE36	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase ao alumnado que curse esta materia dous sistemas de avaliación: AVALIACIÓN CONTINUA, que é o método recomendado e ao redor do cal se organizan as actividades docentes e unha opción de AVALIACIÓN ÚNICA, que soamente se recomenda naquelas situacións nasque resulta imposible seguir o sistema recomendado.

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, informes das prácticas de laboratorio, informes dos traballos dirixidos ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

PRIMEIRA OPORTUNIDADE

A) AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan na continuación nesta guía. Enténdese que se opta pola avaliación continua unha vez asinado o documento de compromiso que se ofrecerá ao principio do cuadrimestre, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades:

1. Informes/memorias de prácticas (Peso: 10%)
2. Proxectos (Peso 40%): realizaránse avaliacións aproximadamente á metade e ao fin do cuadrimestre. A parte individualizada da avaliación realizarase a través de avaliacións cruzadas, preguntas orais durante as presentacións e/ou preguntas no exame escrito.
3. Proba de resposta curta (Peso: 50%): coincide coa data do exame final da materia. Inclúe todos os temas da materia.

A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas. Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada actividade de cada tipo e 5 puntos na devandita nota final. Se nalgunha das actividades a nota non chega ao 4 pero a media supera o 5, a nota final será de 4.

B) AVALIACIÓN ÚNICA

Quen non firme o documento de compromiso será avaliada/o a través dun exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame constará de dous partes, de igual peso na nota final: unha parte escrita que incluírá como contidos posibles toda a materia, e unha parte oral relativa aos traballos adicionais que previamente tería que presentar. Pódese participar se se desexa nas actividades de Avaliación Continua de grupo B, pero non serán valoradas. Os traballos adicionais deberán entregarse unha semana antes do exame final. Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada parte e 5 puntos na nota final.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

Este exame constará dunha proba de resposta curta.

Quen fose avaliado por Avaliación Continua na primeira oportunidade poderá optar por:

1. Realizar de novo a proba escrita, conservando as cualificacións obtidas nas actividades realizadas de avaliación continua, cos pesos comentados anteriormente. 2. Ser avaliada/o cun único exame final. Este exame descríbese a continuación.

Quen fose avaliado por Avaliación Única na primeira oportunidade, será avaliada/o cun único exame. Este exame constará de dous partes, de igual peso na nota final: unha parte escrita que incluírá como contidos posibles toda a materia, e unha parte oral relativa aos traballos adicionais que previamente tería que presentar. Os traballos adicionais deberán entregarse unha semana antes do exame final. Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada parte e 5 puntos na nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

O exame constará dunha proba de resposta curta. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, debe obterse, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John Eargle, **JBL Sound system design reference manual**, 3, JBL, 1999

Bibliografía Complementaria

John Eargle, Chris Foreman, **Audio Engineering for Sound Reinforcement**, Hal Leonard, 2002

Gary Davis and Ralph Jones, **Sound Reinforcement Handbook**, Hal Leonard, 1989

Philip Giddings, **Audio Systems Design and Installation**, Focal Press, 1990

Hilary Wyatt y Tim Amyes, **Postproducción de Audio para TV y Cine**, Escuela de Cine y Video de Andoain, 2005

Rüdiger Ganslandt, Harald Hofmann, **Handbook of Lighting Design**,

José Luis Sánchez Bote, **Sistemas de refuerzo sonoro**, Universidad Politécnica de Madrid, 2013

José María Mellado, **Fotografía de alta calidad: las técnicas y métodos definitivos.**, CS6. Anaya multimedia, 2013

Ben Simonds, **Blender master class : a hands-on guide to modeling, sculpting, materials, and rendering**, No Starch Press, 2013

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sistemas de audio/V05G300V01532

Vídeo e televisión/V05G300V01533

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

No caso de que se suspendan as actividades presenciais na Universidade de Vigo, a súa continuación realizarase da seguinte forma:

* Docencia de grupos A: realizarase a través do campus remoto, gravándose as sesións para que poidan seguirse de forma non sincrónica.

* Docencia de grupos B: as prácticas de grupo B adaptaranse, na medida do posible, para que o alumnado poida realizalas de forma individual no seu domicilio.

* Docencia de grupos C: os proxectos de grupo C adaptaranse, na medida do posible, para que o alumnado poida realizalos no seu domicilio.

* Avaliación: a avaliación realizarase nas datas previstas, utilizando o Campus Remoto para supervisión e resolución de dúbidas, e Fatic para entrega de enunciados e recollida de solucións do exame.