



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Páxina web

www.teleco.uvigo.es

Presentación

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

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

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

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

Máster en Enxeñaría de Telecomunicación

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

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

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial

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

www: <http://m2i.es>

Equipo directivo

EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DEL GRADO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

Materias

Curso 1

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

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

Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B8	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.
C5	CE5/FB5 Coñecemento axeitado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Xestionar os requisitos e os produtos de equipo para reducir o tempo de realización dos proxectos, e mellorar a coherencia e a precisión no entorno empresarial.	B8	C5
Propor as solucións de mellora e controlar a posta en marcha.		D2
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	B4	D2

Contidos

Tema	
Tema 1: A EMPRESA	1.1 Concepto de empresa. 1.2 Os obxectivos da empresa 1.3 A empresa como sistema. 1.4 Formas e clases de empresas. 1.5 Empresa e entorno. 1.6. Entorno Tecnoloxías de Información e Comunicación.
Tema 2: O SISTEMA DE FINANCIACIÓN	2.1 A función financeira. 2.2 A inversión na empresa. 2.3 Fontes de financiación da empresa.
Tema 3: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN I: ASPECTOS XERAIS	3.1 Investigación, desenvolvemento e innovación tecnolóxica. 3.2 Función de produción. 3.3 Clasificación dos procesos productivos. 3.4 A programación económica da produción. 3.5 A produtividade: indicadores de produtividade.

Tema 4: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN II	4.1 Os custos de produción. 4.2 Limiar de Rentabilidade. 4.3 Decisión de producir ou comprar. 4.4 Apalancamiento operativo. 4.5 Análise PERT.
Tema 5: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	5.1 O mercado. 5.2 A competencia. 5.3 O sistema de comercialización. 5.4 Marketing-mix.
Tema 6: O SISTEMA DE *ADMINISTRACION	6.1. O sistema de dirección. 6.2. Recursos Humanos.
PRÁCTICAS DA MATERIA	Práctica 1: Tipoloxía e natureza da empresa Práctica 2: Entorno TIC Práctica 3: Estructura económica-financiera Práctica 4: Análisis de resultados Práctica 5: Inversión Práctica 6: Decisións de inversión na empresa. Práctica 7: Financiación I Práctica 8: Financiación II: Fontes Práctica 9: Produtividade Práctica 10: Costes de produción Práctica 11: Capacidade de produción Práctica 12: Análise PERT Práctica 13: O plan de empresa

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	56	84
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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. Asimesmo, tamén se manterá unha comunicación constante entre os docentes e o alumnado a través da Rede mediante a plataforma Tema en Fatic.
Estudo de casos	No estudo de caso o profesor atenderá e orientará nas dúbidas que os estudantes podan ter sobre o caso plantexado.
Prácticas en aulas informáticas	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	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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	B4 B8	C5	D2
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	B4 B8	C5	D2

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 dous probas intermedias desenvolvidas ao longo do curso, e que se completará cun exame ao final do cuadrimestre. As probas 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, 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 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

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

Diez-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

Recomendaciones

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

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

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
B6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C3	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.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e da Termodinámica.	B3	C3	
Capacidade para a utilización da instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	B3 B5 B6	C3	D3
Capacidade para evaluar datos experimentais.	B3 B5	C3	
Capacidade para resolver os problemas técnicos elementais da enxeñaría.	B3	C3	

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	1.25	0	1.25
Informe de prácticas	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	Traballo persoal previo: -Lectura preliminar do tema sobre a bibliografía proposta. Presencial: -Exposición de conceptos teóricos. -Aplicación dos conceptos teóricos a casos e situacións simples. -Realización de experiencias de cátedra. -Exhibicións audiovisuais. Traballo persoal posterior: -Repaso dos conceptos teóricos. -Resolución de preguntas e exercicios extraídos da bibliografía. -Consulta da bibliografía. -Identificación das debilidades que requiran atención persoalizada en titorías. Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.
Resolución de problemas	-Resolución de problemas de media dificultade que impliquen un ou varios conceptos teóricos. Presencial: -Exposición de estratexias e técnicas de solución mediante a resolución de problemas-exemplo. Traballo persoal: -Resolución de problemas extraídos da bibliografía. -Identificación das debilidades que requiran atención persoalizada en titorías. Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.

Prácticas de laboratorio Traballo persoal previo a cada sesión:
-Preparación da práctica sobre o guión correspondente e repaso da teoría.

Traballo presencial durante cada sesión:
-Descrición da práctica a realizar indicando os conceptos teóricos implicados.
-Instrución no manexo do material e da instrumentación.
-Realización da experiencia práctica.
-Elaboración preliminar de resultados.

Traballo persoal logo de cada sesión:
-Elaboración e análise dos resultados.
-Identificación de debilidades.
-Consulta da bibliografía.

Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6, CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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 cuatrimestre. 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 cuatrimestre. 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 cuatrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Resolución de preguntas relacionadas cos conceptos teóricos do temario, tanto de aula como de laboratorio.	30	B3 B5 B6
Resolución de problemas	Resolución de exercicios simples relacionados cos conceptos teóricos do temario. Resolución de problemas que impliquen un ou varios conceptos teóricos.	52	B3 B5 B6
Informe de prácticas	Realización de medidas reais ou simuladas. Elaboración dos resultados de medicións reais ou simuladas.	18	B3 B5 B6

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 Cuatrimestre.

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 acada os requisitos necesarios para superar a asignatura. Neste caso asignaráselle a cualificación global de 0 (cero puntos) no actual curso académico e comunicarase 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 dispoñíbel 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 (cero 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 parte do exame que o alumno non entregue cualificaranse con 0 (cero puntos).

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

1.2.2. 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).

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

2.1.2. Cualificación global

En cada oportunidade de avaliación obtense 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).

$$GLOBAL_x = \min \{Tx + TC + Px + LLx, 10\}$$

2.2. Opción de AVALIACIÓN ÚNICA

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

$$GLOBAL_x = Tx + Px + Lx$$

3. CUALIFICACIÓN NA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA

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

$$GLOBAL_E = TE + PE + LE$$

4. CÁLCULOS E REDONDEOS:

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

II) As cualificacións globais redondeáranse 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 redondeárase 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»**, 2018-2019, 2018

Present and past lecturers of this subject, **Laboratory Notes for "Physics: Fundamentals of Mechanics and Thermodynamics"**, 2018

Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), **Sistema Internacional de Unidades SI**, 8, Centro Español de Metrología, 2008

Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM), **SI Brochure: The International System of Units (SI)**, 8, Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM), 2008

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

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Outros comentarios

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

Matemáticas I

Matemáticas II

Física

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Arquitectura de ordenadores				
Materia	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G300V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín			
Profesorado	Anido Rifón, Luis Eulogio Costa Montenegro, Enrique Llamas Nistal, Martín Ramos Merino, Mateo Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	martin@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	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. 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.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C2	CE2/FB2 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecementos dos principais conceptos relacionados coa arquitectura dos computadores e capacidade para a súa manexo a través de modelos.	B3			
Capacidade para o manexo dos sistemas de representación da información utilizados nos computadores	B3			
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	B3 B4			
Coñecementos dos principais modos de direccionamiento en linguaxe ensamblador e capacidade para o manexo eficiente dos mesmos.	B3 B4	C2		
Adquisición de habilidades sobre o deseño de algoritmos e a construción de programas a nivel de máquina convencional	B3 B4	C2	D2 D3	
Coñecemento dos principios e compoñentes fundamentais dos sistemas operativos	B3	C2	D3	
Comprensión das funcións principais dos sistemas operativos	B3	C2	D3	
Coñecemento dos aspectos fundamentais das bases de datos.	B3	C2	D3	
Comprensión dos distintos modelos de organización da información en bases de datos	B3	C2	D3	

Contidos**Tema**

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

Planificación

	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
Probas de resposta curta	3	9	12

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	No laboratorio, realizaranse practicas de programas de ordenador simple (Simplez) e de ordenador normal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CT2, CT3 e CE2.
Actividades introdutorias	A exposición do programa da materia, metodoloxía utilizadas, horas de clases, probas, operación do laboratorio, e todos os aspectos relacionados co tema. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3 e CG3.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tanto de programación como da representación da información, etc. Algúns previamente faranse na casa polos alumnos, e na algúns 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 publicaráse 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 publicaráse 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 publicaráse na web da materia.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Autoavaliación	Deixaranse preguntas de exame doutras convocatorias para que poidan autoavaliarse.	0	B3 B4	C2
Práctica de laboratorio	Realizaranse tres exercicios prácticos no laboratorio de avaliación continua, e outros tres exercicios curtos en cada quenda de laboratorio.	50	B3 B4	C2
Probas de resposta curta	Realizaranse en teoría aproximadamente 12 exercicios de avaliación continua, divididos en dúas partes.	50	B3 B4	C2

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 $A \geq 5$ e $B \geq 5$ 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 5. 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 aproximadamente o 66 % do temario (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 avaliación.

* AVALIACIÓN EN PRIMEIRA OPORTUNIDADE

. EVALUACION CONTINUA (EC).

A avaliación continua consiste na realización de exercicios curtos (10-15 minutos) na hora de clase semanal. A nota da parte T1 e T2 será a media aritmética correspondente ós exercicios de cada unha das partes (aproximadamente 7 e 5, respectivamente). 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 case todas as semanas farase un exercicio curto: aquelas semanas que non se realice o exercicio curto, aprazase para a seguinte semana, onde se realizarán dous exercicios curtos, ou un só pero con dobre peso.

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.

Se non realizou EC, 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, 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 cuatrimestre

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

. 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.

ELECCIÓN DE AVALIACIÓN CONTINUA:

Se un alumno preséntase a unha das probas de EC (Teoría ou Práctica) considérase que esa parte séguea xa por EC, non podéndose 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 emitírase 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. Fontes 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 Lluca, Juan Carlos Fernández Fer, **Introducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino**,

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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V05G300V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martín Méndez, Alberto Lucio			
Profesorado	Martín Méndez, Alberto Lucio Prieto Gómez, Cristina			
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	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C1	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.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Dominio das técnicas básicas de álgebra lineal e do cálculo matricial necesarias noutras materias que se debe cursar posteriormente na titulación.	B3	C1	D2
	B4		D3
Manexo das operacións básicas do cálculo matricial.	B3	C1	D2
	B4		D3
Coñecemento dos métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais e dos conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais.	B3		D3
Coñecemento das propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar.		C1	
Manexo dalgunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, descomposicións en valores singulares e clasificacións de formas cuadráticas.	B3	C1	D3
Dominio da aritmética dos números complexos.	B3	C1	D2
	B4		D3

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	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 desenvólvense 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 desenvólvense 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 desenvólvense 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. As tutorías terán lugar nas oficinas respectivas dos profesores a non ser que se indique o contrario.
Prácticas de laboratorio	Ofreceranse tutorías personalizadas por parte de todos os profesores da materia. As tutorías terán lugar nas oficinas respectivas dos profesores a non ser que se indique o contrario.
Lección maxistral	Ofreceranse tutorías personalizadas por parte de todos os profesores da materia. As tutorías terán lugar nas oficinas respectivas dos profesores a non ser que se indique o contrario.
Probas	Descrición
Resolución de problemas	Ofrecerase atención personalizada aos alumnos pra a revisión de exámenes nas datas que serán anunciadas oportunamente.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Resolución de problemas	A avaliación continua consistirá en catro probas cortas a realizar na hora de clase e de exercicios a entregar en clase que indicará cada profesor oportunamente. A planificación das probas de avaliación continua é a seguinte: 1. Examen do tema 1. A calificación é individual. 2. Examen dos temas 2 e 3. A calificación é individual. 3. Examen do tema 4. A calificación é individual. 4. Examen do tema 5. A calificación é individual. Cada unha destas probas terá peso do 10% na nota final. As tarefas a entregar na aula terán 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 cuatrimestre.	50	B3 B4	C1
Exame de preguntas de desenvolvemento	Un examen final de dúas horas de duración ao final do cuatrimestre en data e lugar programados no calendario de exámenes da Escola, cubrindo os temas 1, 2, 4 e 5. A calificación é individual.	50	B3 B4	C1

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 obtéñese mediante redondeo simétrico a 1 decimal

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

da cantidade M calculada po-la fórmula:

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

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

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

Evaluación única:

Os alumnos que non opten po-la avaliación continua podránse presentar a un examen (que no será necesariamente o mesmo que o dos alumnos que opten po-la avaliación continua) de todos os temas da materia, onde serán calificados en unha escala de 0 a 10 puntos. A calificación é individual.

Segunda oportunidade:

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

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

da cantidade M calculada po-la fórmula:

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

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

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

Cualificación de "No Presentado":

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

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

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 en unha escala de 0 a 10 puntos. A calificación é individual.

Comportamento Ético:

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

Bibliografía. Fontes de información

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/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V05G300V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Calvo Ruibal, Natividad			
Profesorado	Calvo Ruibal, Natividad Fernández Manin, Generosa González Rodríguez, Ramón Loureiro García, Marcos			
Correo-e	nati@dma.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 ecuaciones. Ademais, deberá saber manexar algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.			

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C1	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.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprensión dos conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables.	B3 B4	C1 D2 D3	
Coñecemento e manexo dos operadores diferenciais usuais da física matemática.		C1	
Manexo das técnicas de cálculo diferencial para a procura de extremos, a aproximación local de funcións e a resolución numérica de sistemas de ecuacións.	B4	C1 D2	
Coñecemento dalgún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.	B3		D3

Contidos	
Tema	
Tema 1. Introducción.	Conxuntos de números e funcións dunha variable.
Tema 2. O espazo euclídeo n-dimensional.	Produto escalar, norma. Produto vectorial. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.
Tema 3. Continuidade de funcións dunha variable.	Límites. Continuidade. Teorema do valor intermedio. Teorema de Bolzano. Método de bisección.
Tema 4. Continuidade de funcións de varias variables.	Funcións de varias variables. Límites. Continuidade. Teorema de Bolzano.
Tema 5. Derivación de funcións dunha variable.	Derivada dunha función nun punto. Función derivada, derivadas sucesivas, propiedades. Regra da cadea. Derivación implícita. Derivación de funcións inversas.

Tema 6. Aplicacións da derivada.	Máximos e mínimos. Teorema do valor medio. Regra de L'Hopital. Estudo local da gráfica dunha función. Polinomio de Taylor. Método de Newton.
Tema 7. Diferenciabilidade de funcións de varias variables.	Derivada direccional e derivadas parciais. Diferenciabilidade. Regra da cadea. Derivadas de orde superior. Operadores diferenciales.
Tema 8. Aplicacións do cálculo diferencial.	Extremos relativos. Extremos condicionados. Método de Newton.

Planificación			
	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	4	8	12
Resolución de problemas	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 de forma presencial no horario de tutorías ou mediante correo electrónico.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos de forma presencial no horario de tutorías ou mediante correo electrónico.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Primeira sesión (parcial; 1 hora): Tema 1.	5	B3	C1
	Segunda sesión (parcial; 1 hora): Temas 2, 3 e 4.	17.5	B4	
	Terceira sesión (parcial; 1 hora): Temas 5 e 6.			
	Cuarta sesión (exame; 1 hora): Tema 7.	10		
	As catro sesións anteriores son individuais e suman o 50% da nota total.	17.5		
		50		
Resolución de problemas	Realizarase de forma individual un exame final sobre os temas 7 e 8 da materia. A súa puntuación será o 50% da nota total.	50	B4	C1

Outros comentarios sobre a Avaliación

Segundo 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 do 22 de setembro, a folla de inscrición neste tipo de avaliación. Unha vez expresado por escrito o seu desexo de participar, non poderá cambiar a opción de avaliación. A avaliación continua consta das catro sesións que figuran nesta guía e do exame final. As sesións non son

recuperables, é dicir, se un alumno non se pode presentar para realizalas no día estipulado polo profesor, este non ten obrigación de repetirlas.

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

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

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

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

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

A cualificación obtida nas tarefas 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 7 e 8 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 considerárase Non presentado se non se apuntou á avaliación continua e non se presentou a ningún dos exames finais (o de fin de cuatrimestre e o de recuperación).

5. Código ético

En caso de detección de copia ou utilización de aparellos electrónicos non autorizados nalguna 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/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Análise de circuitos lineais				
Materia	Física: Análise de circuitos lineais			
Código	V05G300V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	García Mateo, Carmen			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José García Mateo, Carmen García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Prol Rodríguez, Miguel			
Correo-e	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 das transformadas de Laplace e de Fourier).			

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C4	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico dos semicondutores e familias lóxicas, dispositivos electrónicos e fotónicos, tecnoloxía de materiais e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer os elementos e leis que interveñen na análise dos circuitos lineais de parámetros concentrados.		C4	
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.	B4	C4	D2
Trasladar o dominio temporal aos dominios transformados, manexando os conceptos básicos de transformadas.		C4	
Poder xustificar cualitativamente o papel que xogan os elementos que compoñen un circuito e as interaccións entre eles.	B3	C4	D3
Manexar con solvencia a linguaxe e simbolismo propio da disciplina.	B3	C4	D3

Contidos

Tema
Presentación e Introducción.

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	24	48	72
Aprendizaxe baseado en problemas	19.5	19.5	39
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas	4.5	13.5	18
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.

Aprendizaxe baseado en problemas
Estas sesións dedicaranse á resolución tutelada, de maneira individual e/ou grupal, de problemas vinculados aos contidos teóricos da materia.

As solucións obtidas poderán ser contrastadas e/ou analizadas facendo uso de ferramentas informáticas.

En 3 das 11 sesións o alumnado, ao final da mesmas, terá que resolver de forma individual unha tarefa avaliable.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4 E CE4.

Prácticas de laboratorio Realizaranse 2 sesións prácticas no laboratorio de hardware nas que se abordarán exercicios de montaxe e medida de circuítos básicos. Das 4h correspondentes, 1h destinarase á avaliación destas sesións. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4 e CE4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	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.	90	B3 B4	C4
	En 3 das 11 sesións de Grupo B exporase ao final das mesmas a resolución dunha tarefa avaliable (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.			
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 circuítos, 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	B3 B4	C4
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	B3 B4	C4

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 (suma das cualificacións das probas ECA1, ECA2, ECA3, ECB1, ECB2, ECB3 e ECHW): é cualificado coa puntuación que obtivo na mesma,

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

2. Segunda oportunidade (ou convocatoria extraordinaria). O alumnado que non superou a materia ao final do cuatrimestre pode realizar unha proba única que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, 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 á do exame final de avaliación continua. Iste mesmo tipo de proba empregarase para a avaliación extraordinaria de fin de carreira.

Comentarios adicionais:

- A cualificación en todas as probas de avaliación é individual.
- 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 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).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305
Procesado dixital de sinais/V05G300V01304
Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404
Circuitos de microondas/V05G300V01611
Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511
Electrónica analóxica/V05G300V01624
Enxeñaría de equipos electrónicos/V05G300V01523

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104
Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Campos e ondas				
Materia	Física: Campos e ondas			
Código	V05G300V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pino García, Antonio			
Profesorado	Fraile Peláez, Francisco Javier Gómez Araújo, Marta González Valdés, Borja Lorenzo Rodríguez, María Edita de Obelleiro Basteiro, Fernando Pino García, Antonio Rubiños López, José Óscar Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
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.			

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C1	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.
C3	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.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolver problemas aplicando as leis de Ampère, Gauss e Faraday.	B3	C1 C3	D3
Coñecer e aplicar as Ecuacións de Maxwell	B3	C1 C3	D3
Calcular os parámetros fundamentais das ondas electromagnéticas: frecuencia, lonxitude de onda, constante de propagación, polarización, vector de Poynting, constante de fase, constante de atenuación.	B3	C3	D3
Analizar a propagación de ondas en medios con e sen perdas.	B3	C3	D3

Contidos

Tema	
1. Análise vectorial e diferencial dos campos	1.1 Campos escalares e vectoriais 1.2 Sistemas de coordenadas no espazo 1.3 Alxebra vectorial 1.4 Operadores integrais 1.5 Operadores diferenciais 1.6 Propiedades dos operadores

2. Campos Electrostáticos	2.1 Fontes do campo electrostático. 2.2 Ecuacións do campo electrostático: potencial eléctrico 2.3 Campo electrostático de distribucións de carga 2.4 Ecuacións de Poisson e Laplace 2.5 Campo electrostático en medios materiais
3. Campos Magnetostáticos	3.1 Fontes do campo magnetostático 3.2 Ecuacións do campo magnetostático 3.3 Campo magnetostático de distribucións de corrente 3.4 Campo magnetostático en medios materiais
4. Modelo de Maxwell	4.1. Ecuacións de Maxwell en forma integral 4.2. Forma diferencial das Ecuacións de Maxwell 4.3. Condicións de contorno 4.4. Balance de enerxía do campo electromagnético 4.5. Variación temporal harmónica 4.6. Variacións alternas en medios materiais
5. Ecuación de onda e as súas solucións	5.1 Ecuación de onda para campos con variación temporal harmónica 5.2 Constantes de propagación, atenuación e fase 5.3 Solucións en coordenadas rectangulares 5.4 Ondas progresivas, estacionarias e evanescentes en medios con e sen perdas
6. Ondas planas uniformes	6.1 Expresións dos campos 6.2 Impedancia característica 6.3 Vector de Poynting 6.4 Polarización
7. Ondas en presenza de obstáculos	7.1 Onda incidente, dispersada e transmitida. 7.2 Onda estacionaria 7.3 Diagrama de onda estacionaria 7.4 Polarización e potencia

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	24	40
Estudo de casos	20	30	50
Prácticas en aulas informáticas	4	6	10
Resolución de problemas	10	15	25
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12
Estudo de casos	2	4	6
Resolución de problemas	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 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, diagnosticarlo 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.
Prácticas en aulas informáticas	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática. Utilizaranse simuladores electromagnéticos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3 e CE3
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.
Prácticas en aulas informáticas	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	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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.	40	B3	C1 C3	D3	
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, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.	40	B3	C1 C3	D3	
Resolución de problemas	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	20	B3	C1 C3	D3	

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 e CE3.

1. AVALIACIÓN CONTINUA.

- O sistema de avaliación continua consistirá (en orde cronolóxica) en:
 - a) Unha proba de resolución de problemas. A puntuación será EC_a, que poderá valer ata 1 punto.
 - 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) Unha proba de resolución de problemas. A puntuación será EC_c, que poderá valer ata 1 punto.
 - d) Unha sesión de resolución de problemas/cuestións sobre os temas 4 a 7. A puntuación será EC_d, cumpríndose que o subtotal EC₂=EC_c+EC_d poida ter un valor máximo de 5 puntos. Esta última proba coincidirá no calendario e horario coa data oficial de exame de maio na avaliación na primeira oportunidade.
- A puntuación final da primeira oportunidade para os estudantes que seguen avaliación continua (EC) obtense sumando os dous subtotais anteriores: EC= EC₁+ EC₂.
- 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 indicarse 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 7. A puntuación será EF.

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 7) 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 7). A puntuación será EF.

4. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARREIRA

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

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.
- Considerarase que a materia está aprobada se a nota final é igual ou superior a 5.
- 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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Outros comentarios

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

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

Competencias	
Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C1	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.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprensión dos fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Manexo da transformación de Laplace como ferramenta de análise dos sistemas lineais.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Coñecemento das bases teóricas necesarias para a análise de Fourier.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Manexo das técnicas máis elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.	B3	C1	D2	
	B4		D3	

Contidos	
Tema	

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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	17	17	34
Prácticas de laboratorio	3	6	9
Lección maxistral	28	56	84
Resolución de problemas	7	14	21
Práctica de laboratorio	1	1	2

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

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

Avaliación

Descrición		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Cinco sesións dunha hora:	95	B3 B4	C1
	1ª sesión: Tema 1 (semana 4 aprox.)			
	2ª sesión: Tema 3 (semana 8 aprox.)			
	3ª sesión: Tema 4 (semana 11 aprox.)			
	4ª sesión: Tema 5 (semana 13 aprox.)			
	5ª sesión: Tema 6 (semana 15 aprox.)			
	As cinco probas suman un 35% da nota tendo cada unha o peso seguinte:			
	Primeira: 10% (1 punto)			
	Segunda: 10% (1 punto)			
	Terceira: 5% (0.5 puntos)			
	Cuarta: 5% (0,5 puntos)			
	Quinta: 5% (0,5 puntos)			
	Examen final: 60% (6 puntos)			
	Avaliación individual			
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)	5		C1
	Avaliación individual			

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 no prazo estipulado, o profesor non ten a obriga de repetirlas. Antes da realización de cada proba indicárase tanto a data aproximada de publicación das cualificacións obtidas (polo xeral unha semana) coma o procedemento e a data de revisión das mesmas. A puntuación obtida nas tarefas avaliábeis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

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

1. Avaliación continua.

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

$$N = C + E$$

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

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

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

2. Avaliación final do cuadrimestre.

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

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

3. Recuperación.

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

$$NR = C + ER$$

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

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

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

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

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

4. Calificación de non presentado.

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

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 se recomenda cursar simultaneamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

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

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C1	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.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Aprender a diferenciar entre modelos deterministas ou aleatorios	B4	C1	D2
Identificar un modelo probabilístico que se adapte ás necesidades dun problema concreto	B3	C1	D2
	B4		D3
Propor solucións para simplificar modelos estatísticos mediante parámetros deterministas	B3	C1	D2
	B4		D3

Contidos

Tema	
Teoría da probabilidade	Concepto de probabilidade. Definición axiomática. Probabilidade condicional, teoremas das probabilidades totais e de Bayes. Independencia.
Variables aleatorias unidimensionais	Concepto de variable aleatoria (VA). Clasificación. Función de distribución (FD) e propiedades. VA discretas: función de masa de probabilidade. Distribucións discretas notables. VA continuas: función de densidade. Distribucións continuas notables. Transformacións de VA. FD e VA discretas. Transformación de VA continuas: teorema fundamental. Esperanza e varianza.

Vectores aleatorios	FD y VA continuas. Marxinais. Masas puntuais y lineais. fdp condicionada. Versións continuas de Bayes y probabilidades totais. Transformaciones 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 en aulas informáticas	14	7	21
Resolución de problemas	1.5	6	7.5
Exame de preguntas obxectivas	0.5	2	2.5
Outras	0.5	1	1.5
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 en aulas informáticas	Cada tema complétase cunha ou varias sesións de prácticas informáticas. Para iso usase 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 tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicase 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 publicase na web da materia.
Prácticas en aulas informáticas	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicase na web da materia.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Cada estudante deberá resolver individualmente un problema que se lle exporá. Realizarase dúas veces	25	B3 B4	C1
Exame de preguntas obxectivas	Na parte final dunha clase, cada estudante deberá contestar individualmente un test.	12.5	B3 B4	C1

Outras	Cada estudante deberá resolver individualmente un problema que se lle exporá (parte 1)	12.5	B3 B4	C1
	Nunha clase posterior, cada estudante corraxirá individualmente unha resolución do mesmo problema realizada por outra persoa (parte 2).			
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final individual	50	B3 B4	C1

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 avaliábeis. 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 indicárase 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 obrigação de repetirlas.

A cualificación obtida nas tarefas avaliábeis 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 ofreceráse-lles a posibilidade de acudir a un exame final. Este exame será cualificado entre 0 e 10 e esta será a nota final que obteñan.

Segunda oportunidade

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

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

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

JR Fernández, I. Alonso y A. Mojón, **Apuntes de Probabilidad y Estadística**, 9 ed, 2019

A Mojón, I. Alonso y JR Fernández, **Videos 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

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Fundamentos de bioingeniería/V05G300V01915

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación I				
Materia	Programación I			
Código	V05G300V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Profesorado	Arriba Pérez, Francisco de García Palomares, Ubaldo Manuel Gil Solla, Alberto López Bravo, Cristina Pazos Arias, José Juan Rodríguez Hernández, Pedro Salvador Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	pedro.rodriguez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo principal desta materia é o desenvolvemento de capacidades de programación nunha linguaxe de alto nivel. O paradigma de programación que se segue é o de programación estruturada.			

Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
C6	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.
C12	CE12/T7 Coñecemento e utilización dos fundamentos da programación en redes, sistemas e servizos de telecomunicación.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Expresar a solución dun problema sinxelo mediante algoritmos, utilizando deseño descendente.	C12		
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).	C12		
Codificar algoritmos sinxelos a partir do tres tipos básicos de sentenzas: asignación, selección e iteración.	C12		
Declarar e definir funcións facendo un uso adecuado do paso de parámetros.	C12		
Manexar as operacións de entrada/saída e operar con ficheiros.	C12		
Definir e utilizar tipos de datos estruturados.	C12		
Definir e xestionar estruturas de datos dinámicas (listas, pilas, colas e árbores).	C12		
Crear e utilizar módulos e funcións de biblioteca dentro dun programa.	C6 C12		
Predicir o resultado dunha secuencia de sentenzas básicas, coñecidos os datos de entrada.	C12		
Manexar ferramentas básicas para o desenvolvemento de programas: editor de textos, compilador, enlazador, depurador e ferramentas para a documentación.	C6		
Desenvolver proxectos software de pequena envergadura seguindo todas as fases: análise de requisitos, deseño, construción, avaliación e documentación.	B4 B9	C6 C12	D2 D4

Contidos

Tema

Tema 1: O algoritmo e as linguaxes de programación.	1. O algoritmo e as súas distintas representacións: diagrama de fluxo, pseudocódigo, linguaxe natural. 2. Implementación do algoritmo mediante unha linguaxe de programación. Paradigmas de programación: A programación modular e a programación estruturada. 3. A linguaxe C e a función main(). Código fonte e código obxecto. O compilador e o intérprete. 4. Exercicios de entrada/saída: interfaz persoa-ordenador. Os ficheiros de entrada/saída estándar: stdin, stdout. A directiva #include . Funcións de biblioteca.
Tema 2: A gramática e elementos básicos da linguaxe C.	1. O alfabeto. Derivacións recursivas de secuencias sintácticamente válidas. Identificadores, números. Constantes simbólicas: A directiva #define e macros. Uso do cualificador const. 2. Variables e os seus atributos: nome, valor, dirección, tipos. A variable punteiro. Declaración de variables simples e punteiros: os operadores de dirección & e de referencia * 3. O operador sizeof. Operadores aritméticos. O operador de asignación. Conversión automática de tipos e mediante o operador cast. 4. Notación sintáctica para expresións e instrucións. Instrución simple e instrución composta.
Tema 3: Instrucións secuenciais, iterativas e de selección	1. Avaliación de expresións con operadores relacionais e operadores booleanos. 2. Instrucións de selección: switch, if, if anidado. O operador ternario (?:) 3. As instrucións iterativas e a súa importancia na programación modular: while, do while e for. Instrucións break e continue.
Tema 4: Variables indexadas	1. Declaración de tipo de variables indexadas (Arrays). Asignación de memoria para arrays multidimensionais. 2. Arrays unidimensionais e punteiros: aritmética de punteiros. Arrays de caracteres: O carácter de fin de cadea. 3. Os arrays de lonxitude variable no estándar C99. 4. Asignación dinámica de memoria a arrays de 1 e 2 dimensións: as funcións malloc(), calloc(), realloc().
Tema 5: Funcións	1. Declaración e definición de funcións. Variables locais, estáticas e globais. Valor de retorno dunha función. 2. Parámetros actuais e parámetros formais. Paso de parámetros por valor e por referencia: uso de punteiros. Paso de parámetros por liña de comando á función main(). 3. Elaboración e uso de bibliotecas de funcións. Funcións de biblioteca que xestionan arrays de caracteres. 4. Compilación modular. As directivas condicionais nun ficheiro de cabeceira. 5. Funcións recursivas: vantaxes e desvantaxes.
Tema 6: Variables tipo struct	1. Variables tipo struct: declaración global. Campos dun struct. Punteiros a struct. Os operadores . (punto) e -> (frecha). 2. O struct e un punteiro a struct como parámetro e valor de retorno dunha función. 3. O typedef con declaracións non triviais. 4. Estructuras máis complexas: struct anidados, array de struct. 5. Xestión dinámica en creación de listas lineais, listas circulares, árbores. 6. Inserción e remoción de variables nunha lista
Tema 7: Ficheiros	1. Ficheiros de texto: funcións fopen(), fclose(). 2. Diferentes funcións de entrada/saída para ficheiros: fprintf(), fscanff(), fgets(), feof(). 3. As funcións con acceso directo ao ficheiro. 4. Manexo da información entre ficheiros e listas. 5. Estructura dos nodos en listas enlazadas de forma simple. 6. Paso de ficheiros a lista e viceversa.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Lección maxistral	22	27	49
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	10	28	38
Práctica de laboratorio	5	15	20
Outras	5	10	15
Informe de prácticas	0	2	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Introdución á materia tanto na súa compoñente teórica como práctica.
Lección maxistral	Presentación por parte do profesorado do temario da materia. Estas sesións incluírán a realización de traballos e a realización de programas por parte do alumnado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE12 e CT2.
Prácticas de laboratorio	Ao longo da primeira parte de cuatrimestre, os/as estudantes codificarán, desenvolverán e documentarán sinxelos programas, guiados polo profesorado. Nalgunhas delas pedirase a entrega de informes para a súa avaliación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE12 e CT2.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Na segunda parte do laboratorio propónse ao alumnado a realización dun pequeno proxecto. Este proxecto realízase nas últimas sesións prácticas do cuatrimestre e incluírá actividades individuais e en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG9, CE6, CE12, CT2 e CT4.

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 de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as tutorías). O horario de tutorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia
Prácticas de laboratorio	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 de forma presencial (durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as tutorías). O horario de tutorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.
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 orientará e guiará ao alumnado durante a realización das tarefas que teñen asignadas para a realización do proxecto. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para as tutorías). O horario de tutorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Aprendizaxe baseado en proxectos	Desenvolverase un proxecto nas últimas semanas do curso, e entregarase o código C que o implementa. A avaliación do proxecto é individual, e realizarase mediante a proba práctica final .	25	B4 B9	C6 C12	D4
Práctica de laboratorio	Cada 4 semanas, realizarase unha proba no laboratorio de forma individual que consistirá na realización dun programa no computador.	20	B4	C12	
	Farase unha proba práctica final que avaliará a realización das prácticas de laboratorio e do proxecto.				
Outras	Cada 4 semanas, farase un exame de teoría que pode conter: - cuestións de resposta curta - cuestións tipo test - resolución de problemas e/ou exercicios Este exame avaliará, de forma individual, o coñecemento dos conceptos introducidos nas sesións maxistrais. Farase unha proba teórica final sobre todos os contidos da materia.	50	B4	C12	
Informe de prácticas	Tras a segunda semana de desenvolvemento do proxecto, entregarase o pseudocódigo ou diagrama de fluxo que describa o seu deseño. Ao final, entregarase unha memoria coa documentación do proxecto, que será avaliada de forma individual.	5	B4	C12	D4

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

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

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

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

A nota final por avaliación continua (que se calculará como a media xeométrica ponderada da nota teórica, a nota práctica e a nota do proxecto) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFC = NTC^{0.5} * NPC^{0.2} * NPR^{0.3}$$

Onde:

- Nota Teórica por Avaliación Continua: $NTC = 0.1*PT1 + 0.1*PT2 + 0.2*PT3 + 0.6*PTF$
- Nota Práctica por Avaliación Continua: $NPC = 0.25*PP1 + 0.25*PP2 + 0.5*PP3$
- Nota do Proxecto: $NPR = 0.9*PPF + 0.1*PDD$

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

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

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

A avaliación continua consta das tarefas 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 obriga de repetirlas.

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

Para aprobar a materia no sistema de **avaliación única**, será necesario obter unha nota final (NFU) igual ou superior a 5. Esta modalidade consistirá nas mesmas probas que a de avaliación continua (aínda que con distinto peso na nota final), é dicir unha proba con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios (Proba Teórica Final, PTF) e unha proba no laboratorio que avaliará o proxecto (Proba Práctica Final, PPF). A nota final por avaliación única (que se calculará como a media xeométrica ponderada entre a nota de práctica e a nota de teoría) virá dada pola

seguinte expresión:

$$\text{NFU} = \text{PTF}^{0.5} * \text{NPR}^{0.5}$$

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

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

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

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 unha proba con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios (Proba Teórica en Segunda Oportunidade, PTS) e unha proba no laboratorio que avaliará o proxecto (Proba Práctica en Segunda Oportunidade, PPS). A nota final en segunda oportunidade (que se calculará como a media xeométrica ponderada entre a nota de práctica e a nota de teoría) virá dada pola seguinte expresión:

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

Onde:

- Nota Teórica en segunda oportunidade (NTS): se o/a alumno/a preséntase á Proba Teórica en Segunda Oportunidade, NTS será a nota obtida na devandita proba:

$$\text{NTS} = \text{PTS}$$

Se non, NTS será a nota de teoría obtida na avaliación na primeira oportunidade.

- Nota Práctica en segunda oportunidade (NPE): se o/a alumno/a preséntase á Proba Práctica en Segunda Oportunidade, NPS será a suma ponderada da nota obtida na devandita proba e a nota obtida na proba de deseño e documentación:

$$\text{NPS} = 0.9 * \text{PPS} + 0.1 * \text{PDD}$$

Se non, NPS será a nota de prácticas obtida na avaliación en primeira oportunidade.

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 unha proba con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios (Proba Teórica de Fin de Carreira, PTG) e unha proba no laboratorio que avaliará o proxecto (Proba Práctica de Fin de Carreira, PPG). A nota final na convocatoria extraordinaria de Fin de Carreira (que se calculará como a media xeométrica ponderada entre a nota de práctica e a nota de teoría) virá dada pola seguinte expresión:

$$\text{NFG} = \text{PTG}^{0.5} * \text{PPG}^{0.5}$$

A cualificación obtida en calquera das tarefas avaliábeis 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 asunto 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

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

Osvaldo 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

Programación II/V05G300V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

Outros comentarios

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