



Escuela de Ingeniería 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)

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05G306V01101	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V05G306V01102	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V05G306V01103	Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica	1c	6
V05G306V01104	Empresa: Fundamentos de empresa	1c	6
V05G306V01105	Programación I	1c	6
V05G306V01106	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V05G306V01107	Matemáticas: Probabilidade e estatística	2c	6
V05G306V01108	Física: Análise de circuitos lineais	2c	6
V05G306V01109	Informática: Arquitectura de ordenadores	2c	6
V05G306V01110	Programación II	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05G306V01201	Física: Fundamentos de electrónica	1c	6
V05G306V01202	Física: Campos e ondas	1c	6
V05G306V01203	Electrónica dixital	1c	6

V05G306V01204	Comunicación de datos	1c	6
V05G306V01205	Procesado dixital de sinais	1c	6
V05G306V01206	Tecnoloxía electrónica	2c	6
V05G306V01207	Transmisión electromagnética	2c	6
V05G306V01208	Técnicas de transmisión e recepción de sinais	2c	6
V05G306V01209	Fundamentos de son e imaxe	2c	6
V05G306V01210	Redes de ordenadores	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V05G306V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Calvo Ruibal, Natividad			
Profesorado	Calvo Ruibal, Natividad			
Correo-e	nati@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Al término de esta asignatura se espera que el alumno haya alcanzado la comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables, el manejo de los operadores diferenciales usuales de la física matemática y de las técnicas de cálculo diferencial para la búsqueda de extremos, aproximación local de funciones y resolución numérica de sistemas de ecuaciones. Además, deberá saber manejar algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	• saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• saber
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Conocimiento y manejo de los operadores diferenciales usuales de la física matemática.	CE1
Manejo de las técnicas de cálculo diferencial para la búsqueda de extremos, la aproximación local de funciones y la resolución numérica de sistemas de ecuaciones.	CG4 CE1 CT2
Conocimiento de algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.	CG3 CT3

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Introducción.	Conjuntos de números y funciones de una variable.
Tema 2. Continuidad de funciones de una variable.	Límites. Continuidad. Teorema del valor intermedio. Teorema de Bolzano. Método de bisección.
Tema 3. Continuidad de funciones de varias variables.	El espacio euclídeo n-dimensional. Producto escalar, norma. Producto vectorial. Límites. Continuidad. Teorema de Bolzano.

Tema 4. Sistemas de coordenadas en el plano y en el espacio. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

Tema 5. Derivación de funciones de una variable y aplicaciones de la derivada.	Derivada de una función en un punto. Función derivada, derivadas sucesivas, propiedades. Regla de la cadena. Derivación implícita. Derivación de funciones inversas. Máximos y mínimos. Teorema del valor medio. Regla de L'Hopital. Estudio local de la gráfica de una función. Polinomio de Taylor. Método de Newton.
Tema 6. Diferenciabilidad de funciones de varias variables.	Derivada direccional y derivadas parciales. Diferenciabilidad. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Operadores diferenciales.
Tema 7. Aplicaciones del cálculo diferencial.	Extremos relativos. Extremos condicionados. Método de Newton.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	38	66.5	104.5
Resolución de problemas	10	14	24
Prácticas de laboratorio	2	1.5	3.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	8	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	4	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá los contenidos teóricos de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios de cada uno de los temas y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Se utilizarán herramientas informáticas (Maxima y/o Matlab) para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos de forma presencial en el horario de tutorías o mediante correo electrónico.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos de forma presencial en el horario de tutorías o mediante correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Primera sesión (parcial; 1 hora): Temas 1 y 2.	10	CG3
	Segunda sesión (parcial; 1 hora): Temas 3 y 4.	12.5	CG4
	Tercera sesión (parcial; 1 hora): Temas 5.	10	CE1
	Cuarta sesión (examen; 1 hora): Tema 6.	17.5	
	Las cuatro sesiones anteriores son individuales y suman el 50% de la nota total.	50	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará de forma individual un examen final sobre los temas 4, 6 y 7 de la materia. Su puntuación será el 50% de la nota total.	50	CG4 CE1

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única.

1. Evaluación continua

Se considerará que un alumno ha optado por evaluación continua cuando entregue al profesor, antes de la fecha de realización de la segunda sesión de evaluación continua, la hoja de inscripción en este tipo de evaluación. Una vez expresado por escrito su deseo de participar, no podrá cambiar la opción de evaluación. La evaluación continua consta de las cuatro sesiones que figuran en esta guía y del examen final. Las sesiones no son recuperables, es decir, si un alumno no puede presentarse para realizarlas en el día estipulado por el profesor, éste no tiene obligación de repetírselas.

La nota final de un alumno que haga evaluación continua se obtendrá mediante la fórmula

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

C: Nota, entre 0 e 50, obtenida como la suma de las notas de las sesiones de una hora.

E: Nota, entre 0 e 10, obtenida en el examen final sobre los temas 4, 6 y 7 de la materia.

En esta modalidad, un alumno estará aprobado cuando N sea mayor o igual que 5.

La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.

2. Evaluación única y convocatoria extraordinaria

Aquellos alumnos que no sigan evaluación continua se podrán presentar a un examen final, que no será necesariamente el mismo que el de la evaluación continua, sobre todos los temas de la materia. En este caso, el examen será evaluado entre 0 y 10 puntos y un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.

3. Segunda oportunidad

El día del examen de recuperación, los alumnos que eligieron evaluación continua, podrán optar, si lo desean, a un examen donde la nota se obtenga como

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

C: Nota, entre 0 e 50, obtenida como la suma de las notas de las sesiones de una hora.

D: Nota, entre 0 e 10, obtenida en el examen final sobre los temas 4, 6 y 7 de la materia.

En esta modalidad, un alumno estará aprobado cuando **NR** sea mayor o igual que 5.

En caso de no elegir esta opción, o de no poder hacerlo por no haber seguido la evaluación continua, el examen de recuperación será de todos los contenidos de la materia, no será necesariamente el mismo que el de la evaluación continua y será puntuado entre 0 y 10. Un alumno estará aprobado cuando la nota sea mayor o igual que 5.

4. Nota de No Presentado

Se considerará No presentado a todo estudiante que no se haya apuntado en evaluación continua y no se haya presentado a ninguno de los dos exámenes finales (el de final de cuatrimestre y el de recuperación).

5. Código ético

En caso de detección de copia o utilización de aparatos electrónicos no autorizados en alguna de las pruebas la calificación será de 0 puntos en dicha prueba. Además, los profesores informarán de la incidencia a la dirección de la Escuela para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

E. Marsden y A.J. Tromba, Cálculo vectorial, 6ª edición, Pearson, 2018

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G301V01108

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G301V01107

Física: Campos y ondas/V05G301V01202

Procesado digital de señales/V05G301V01205

Transmisión electromagnética/V05G301V01207

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V05G306V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
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/			
Descripción general	El álgebra Lineal se enseña en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Su objetivo principal es proporcionar a los estudiantes una clara comprensión de los números complejos, sistemas de ecuaciones lineales y técnicas elementales del álgebra matricial, así como una introducción a los conceptos fundamentales de los espacios vectoriales los cuales serán necesarios en otras asignaturas. Se prestará una atención especial a las aplicaciones del Álgebra Lineal.			

Competencias		Tipología
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	
CG1	CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.	
CG2	CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber hacer • Saber estar /ser
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber hacer • Saber estar /ser
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.	
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.	
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber hacer
CE4	CE4/FB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	
CE5	CE5/FB5 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	

CE7	CE7/T2 Capacidad para utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.	
CE8	CE8/T3 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.	
CE25	CE25/ST5 Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.	
CE36	CE36/SI3 Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.	
CT1	CT1 Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinares.	
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • Saber estar /ser
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • Saber estar /ser
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Manejo de las operaciones básicas del cálculo matricial.	CG1 CG3 CG4 CG6 CG7 CG9 CG11 CE1 CE7 CE8 CE25 CT1 CT2 CT3
Conocimiento de los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales.	CG1 CG3 CG4 CG6 CG7 CG9 CG11 CE7 CE8 CE25 CT1 CT3
Conocimiento de las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar.	CG1 CG4 CG6 CG7 CG9 CG11 CE1 CE7 CE8 CE25 CT1 CT3

Manejo de algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, descomposiciones en valores singulares y clasificaciones de formas cuadráticas.	CB3 CB4 CG1 CG2 CG3 CE1 CE4 CE5 CT1 CT3 CT4
--	---

Dominio de la aritmética de los números complejos.	CB3 CB4 CG2 CG3 CG4 CE1 CE36 CT1 CT2 CT3 CT4
--	--

Contenidos

Tema	
Tema 1. Números complejos.	Operaciones con números complejos. Los conceptos geométricos asociados con los números complejos. La fórmula de Euler y sus consecuencias.
Tema 2. Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales, .	Operaciones con matrices: suma, multiplicación por un escalar y producto de matrices. Inversa de una matriz. Descomposición LU. Matrices por bloques. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. La ecuación matricial $Ax=b$. Conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales. Matriz de un sistema. Operaciones elementales de filas y método de Gauss. Métodos numéricos de resolución de sistemas.
Tema 3. Espacios vectoriales y transformaciones lineales	Independencia lineal. Subespacios. Base. Dimensión. Rango de un sistema de vectores y rango de una matriz. Definición de transformación lineal. Matriz de una transformación lineal. La composición de transformaciones lineales y el producto de matrices.
Tema 4. Diagonalización de matrices.	Autovectores y autovalores. Espacios propios de una matriz. Diagonalización de matrices. Matrices diagonalizables.
Tema 5. Ortogonalidad.	Producto interior euclidiano (caso real) y producto interior hermitiano (caso complejo). Ortogonalidad. Gram-Schmidt. Diagonalización unitaria. Descomposición mediante valores singulares (SVD). Reducción de rango. Mínimos cuadrados. Clasificación de formas cuadráticas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Lección magistral	38	76	114
Resolución de problemas	9	9	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	5	10
Examen de preguntas de desarrollo	2	2	4

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Solución de ejercicios asignados y problemas modelo. Uso de MATLAB. Individual. Por medio de esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.
Lección magistral	Explicación y desarrollo por el profesor de los contenidos de los distintos temas del programa. Individual. Por medio de esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CE1 y CT3.

Resolución de problemas Resolución por parte del profesor de ejercicios adecuados adaptados a cada tema. Individual.
Los estudiantes también tendrán que participar en la resolución de ejercicios para fortalecer su conocimiento.

Por medio de esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Se ofrecerán tutorías personalizadas por parte de todos los profesores de la asignatura. Las tutorías tendrán lugar en las oficinas respectivas de los profesores a no ser que se indique lo contrario.
Prácticas de laboratorio	Se ofrecerán tutorías personalizadas por parte de todos los profesores de la asignatura. Las tutorías tendrán lugar en las oficinas respectivas de los profesores a no ser que se indique lo contrario.
Lección magistral	Se ofrecerán tutorías personalizadas por parte de todos los profesores de la asignatura. Las tutorías tendrán lugar en las oficinas respectivas de los profesores a no ser que se indique lo contrario.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se ofrecerá atención personalizada a los alumnos para la revisión de exámenes en las fechas anunciadas oportunamente.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	La evaluación continua consistirá en la realización de cuatro exámenes de duración corta a realizar en la hora de clase y de ejercicios a entregar en clase que indicará cada profesor oportunamente. La planificación aproximada de los exámenes de duración corta es la siguiente: 1. Examen del tema 1. La calificación es individual. 2. Examen de los temas 2 y 3. La calificación es individual. 3. Examen del tema 4. La calificación es individual. 4. Examen del tema 5. La calificación es individual. Cada una de estas pruebas tendrá un peso del 10% en la nota final. Los ejercicios a entregar en clase tendrán un peso del 10% en la nota final. El peso total de la evaluación continua en la nota final es, pues, del 50%. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.	50	CG3 CG4 CE1
Examen de preguntas de desarrollo	Un examen final de dos horas de duración al final del cuatrimestre, en fecha y lugar programada en el calendario de exámenes de la Escuela, que cubrirá los temas 1, 2, 4 y 5. La calificación es individual.	50	CG3 CG4 CE1

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera oportunidad:

Evaluación continua:

Los alumnos que deseen optar por la evaluación continua deberán hacerlo constar por escrito en el modo y la fecha que les indique el profesorado de la asignatura. En este caso, la nota final se obtiene mediante redondeo simétrico a 1 decimal

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

de la cantidad M calculada por la fórmula:

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

donde E1, E2, E3 y E4 son las notas, entre 0 y 10, obtenidas en los cuatro exámenes de evaluación continua, P es la nota, entre 0 y 10, obtenida en los puntuables de clase y donde EF es la nota, entre 0 y 10, obtenida en el examen final. Antes de la realización o entrega de cada prueba o tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las pruebas corregidas, cuyas notas serán dadas a conocer en un plazo razonable de tiempo. Las pruebas no son recuperables: si, por cualquier motivo un alumno no se presenta para realizar una prueba en el día y hora estipulados, el profesor no tiene obligación de

repetírsela.

La calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.

Evaluación única:

Los alumnos que no opten por seguir la evaluación continua se podrán presentar a un examen (que no será necesariamente el mismo que el de los alumnos que opten por la evaluación continua) de todos los temas de la asignatura, donde serán calificados en una escala de 0 a 10 puntos. La calificación es individual.

Segunda oportunidad:

Los alumnos que al término del cuatrimestre no alcancen la calificación de aprobado tendrán la opción de realizar un segundo examen final en fecha y hora publicada por la Escuela en el calendario de exámenes, el cual cubrirá los temas 1, 2, 3, 4 y 5. El día de este segundo examen, los alumnos que realizaron la evaluación continua podrán optar, si lo desean, a que su nota final se calcule teniendo en cuenta sus calificaciones obtenidas en la evaluación continua, es decir, que la nota final se calcule mediante redondeo simétrico a 1 decimal

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

de la cantidad MR calculada por la fórmula:

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

donde ahora EFR es la nota, en la escala de 0 a 10, obtenida en el examen final de recuperación.

El alumno que prefiera no elegir esta opción (o que no haya realizado la evaluación continua) será calificado con el resultado del redondeo simétrico a 1 decimal de la nota, entre 0 y 10, obtenida en el examen de recuperación, el cual también será de los temas 1, 2, 3, 4 y 5 (pero que podrá no ser el mismo que el que realicen los alumnos que sí hayan elegido dicha opción). La calificación es individual.

Calificación de "No Presentado":

Un alumno obtendrá en la primera convocatoria la calificación de "No Presentado" en caso y sólo en caso de que no haya optado por la evaluación continua y no se haya presentado al examen final.

Un alumno obtendrá en la segunda convocatoria la calificación de "No Presentado" en caso y sólo en caso de que haya obtenido un "No Presentado" en la primera convocatoria y no se haya presentado al examen final de recuperación.

Convocatoria de Fin de Carrera:

Los alumnos que se presenten a la Convocatoria de Fin de Carrera realizarán un examen de todos los temas de la asignatura, donde serán calificados en una escala de 0 a 10 puntos. La calificación es individual.

Comportamiento Ético:

Se espera de todos los alumnos que tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y la preparación reales obtenidos por cada alumno. En caso de que se detecte una infracción de dicho comportamiento ético en una prueba particular, la puntuación obtenida en esa prueba será automáticamente de cero (0) y se emitirá informe a la Dirección de la Escuela. En caso de reincidencia la Escuela podrá imponer la sanción oportuna según los estatutos de los estudiantes.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

J. de Burgos, Álgebra lineal y geometría cartesiana, 2ª, McGraw-Hill (1999)

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G301V01108

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Física: Campos y ondas/V05G301V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

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

Asignatura	Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica			
Código	V05G306V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Chiussi , Stefano			
Profesorado	Chiussi , Stefano			
Correo-e	schiussi@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Introducción a los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y la Termodinámica y a su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. Materia del programa «English Friendly». Las estudiantes y los estudiantes internacionales podrán solicitar a las profesoras y los profesores: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber • saber hacer
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.	• saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	• saber hacer
CE3	CE3/FB3 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	• saber • saber hacer
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y de la Termodinámica.	CG3 CE3
Capacidad para la utilización de la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CG3 CG5 CG6 CE3 CT3
Capacidad para evaluar datos experimentales.	CG3 CG5 CE3
Capacidad para resolver los problemas técnicos elementales de la ingeniería.	CG3 CE3

Contenidos

Tema
1.- Magnitudes físicas y unidades: el Sistema Internacional.
2.- Herramientas vectoriales para la Mecánica.
3.- Cinemática del punto.
4.- Dinámica del punto.

5.- Estática.

6.- Oscilaciones.

7.- Movimiento ondulatorio.

8.- Principio cero de la Termodinámica.

Temperatura.

9.- Primer principio de la Termodinámica.

10.- Segundo principio de la Termodinámica.

Laboratorio 1.- Instrumentos de medida. Error e incertidumbre. Estimación de incertidumbres en medidas directas.

Laboratorio 2.- Medida del tiempo de reacción a un estímulo. Medida de la aceleración de la gravedad con un péndulo. Estimación de incertidumbres en medidas indirectas.

Laboratorio 3.- Verificación de la Ley de Hooke. Ajustes a rectas y regresión lineal.

Laboratorio 4.- Ondas estacionarias transversales y longitudinales. Medidas mediante linealización de relaciones no lineales y ajuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.

Laboratorio 5.- Movimiento armónico simple. Oscilaciones libres de un muelle. Medidas mediante linealización de relaciones no lineales y ajuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	34	62
Resolución de problemas	15.5	46.5	62
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.25	0	1.25
Informe de prácticas	1.25	0	1.25

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Trabajo personal previo: -Lectura preliminar del tema sobre la bibliografía propuesta. Presencial: -Exposición de conceptos teóricos. -Aplicación de los conceptos teóricos a casos y situaciones simples. -Realización de experiencias de cátedra. -Exhibiciones audiovisuales. Trabajo personal posterior: -Repaso de los conceptos teóricos. -Resolución de preguntas y ejercicios extraídos de la bibliografía. -Consulta de la bibliografía. -Identificación de las debilidades que requieran atención personalizada en tutorías. Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.
Resolución de problemas	-Resolución de problemas de media dificultad que impliquen uno o varios conceptos teóricos. Presencial: -Exposición de estrategias y técnicas de solución mediante la resolución de problemas-ejemplo. Trabajo personal: -Resolución de problemas extraídos de la bibliografía. -Identificación de las debilidades que requieran atención personalizada en tutorías. Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.

Prácticas de laboratorio Trabajo personal previo a cada sesión:
-Preparación de la práctica sobre el guión correspondiente y repaso de la teoría.

Trabajo presencial durante cada sesión:
-Descripción de la práctica a realizar indicando los conceptos teóricos implicados.
-Instrucción en el manejo del material y de la instrumentación.
-Realización de la experiencia práctica.
-Elaboración preliminar de resultados.

Trabajo personal después de cada sesión:
-Elaboración y análisis de los resultados.
-Identificación de debilidades.
-Consulta de la bibliografía.

Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6, CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	La atención personalizada se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado. Las tutorías se realizarán: individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos), previa cita con el profesor correspondiente (salvo que se indique lo contrario) y preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto, que se publicará al comienzo del cuatrimestre. Las citas para tutorías se solicitarán bien por correo electrónico o bien personalmente en el intervalo entre clases.
Resolución de problemas	La atención personalizada se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado. Las tutorías se realizarán: individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos), previa cita con el profesor correspondiente (salvo que se indique lo contrario) y preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto, que se publicará al comienzo del cuatrimestre. Las citas para tutorías se solicitarán bien por correo electrónico o bien personalmente en el intervalo entre clases.
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado. Las tutorías se realizarán: individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos), previa cita con el profesor correspondiente (salvo que se indique lo contrario) y preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto, que se publicará al comienzo del cuatrimestre. Las citas para tutorías se solicitarán bien por correo electrónico o bien personalmente en el intervalo entre clases.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Resolución de preguntas relacionadas con los conceptos teóricos del temario, tanto de aula como de laboratorio.	30	CG3 CG5 CG6
Informe de prácticas	Realización de medidas reales o simuladas. Elaboración de los resultados de mediciones reales o simuladas.	18	CG3 CG5 CG6 CT3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios simples relacionados con los conceptos teóricos del temario. Resolución de problemas que impliquen uno o varios conceptos teóricos.	52	CG3 CG5 CG6 CE3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única.

Se entiende que el alumno opta por la evaluación continua si realiza y entrega el ejercicio puntuable programado en último lugar (véase §1.1) y que opta por la evaluación única si no entrega dicho ejercicio puntuable. Una vez entregado el resultado de dicho ejercicio se entenderá que el alumno se ha presentado a la convocatoria y se le asignará en la primera oportunidad de evaluación de la convocatoria ordinaria la calificación que resulte de la aplicación de los criterios que se detallan en §2.1, con independencia de que se presente o no al Examen de Fin de Cuatrimestre.

Se requiere del alumno un comportamiento ético adecuado. En el caso de que el profesorado a cargo de la evaluación aprecie un comportamiento no ético (copia, plagio, introducción o utilización de medios no permitidos por las normas e instrucciones de los ejercicios y pruebas de evaluación, etcétera) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura. En este caso se le asignará la calificación global de 0 (cero puntos) en el actual curso académico y se comunicará el hecho a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

1. PRUEBAS DE EVALUACIÓN

1.1. PRUEBAS INTERMEDIAS DE EVALUACIÓN CONTINUA

La planificación de las pruebas de evaluación intermedias se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre. Estas pruebas intermedias no son recuperables, es decir, sólo se realizarán en las fechas estipuladas. Los exámenes (§1.2) permiten recuperar la puntuación perdida hasta alcanzar la calificación global máxima (véase §2.1).

En general, las calificaciones de cada ejercicio puntuable se harán públicas antes de la realización del ejercicio siguiente. Los ejercicios corregidos se podrán revisar, en horario de tutorías del profesor correspondiente, durante los catorce días siguientes a la fecha de publicación de las calificaciones.

La calificación obtenida en los ejercicios puntuables será válida únicamente para las dos oportunidades de evaluación ordinaria (véase §2.1) del curso académico en el que se realicen.

Se realizarán tres ejercicios puntuables:

LC1 y LC2) Ejercicios prácticos de laboratorio con realización de medidas reales y elaboración de los resultados, consistentes en la realización de una sesión experimental de laboratorio, la elaboración individual (en los 30 minutos finales) de los resultados evaluables que se indicarán en el guión de la sesión y la entrega de los mismos al término de la clase (puntuaciones LC1 y LC2 entre 0 y 1 punto cada ejercicio).

TC) Prueba individual combinada con preguntas y ejercicios. Cuestiones acerca de los conceptos teóricos y resolución de casos y situaciones simples relacionadas con el temario de aula (puntuación TC entre 0 y 1 punto). Duración 30 minutos en una clase de teoría o de problemas.

Los ejercicios que el alumno no haya realizado se calificarán con 0 (cero puntos).

1.2. EXÁMENES

Pruebas individuales combinadas con:

Tx) Preguntas y ejercicios, (puntuación Tx entre 0 y 5 puntos repartidos entre ellos).

Px) Resolución de uno o dos problemas, (puntuación Px entre 0 y 3,4 puntos repartidos entre ellos).

Lx) Realización de un problema de laboratorio con medidas reales o simuladas y elaboración de los resultados (puntuación Lx entre 0 y 1,6 puntos).

Las partes del examen que el alumno no entregue se calificarán con 0 (cero puntos).

Duración 2 horas en cada una de las fechas establecidas oficialmente para la asignatura en el calendario de exámenes del centro.

1.2.1. Exámenes ordinarios

- Primera oportunidad de evaluación: Examen de Fin de Cuatrimestre x = F (puntuaciones TF, PF, LF)

- Segunda oportunidad de evaluación: Examen de Recuperación x = R (puntuaciones TR, PR, LR)

1.2.2. Examen extraordinario

- Convocatoria de fin de carrera: Examen de Fin de Carrera x = E (puntuaciones TE, PE, LE)

2. CALIFICACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE EVALUACIÓN ORDINARIA

2.1. Opción de EVALUACIÓN CONTINUA

2.1.1. Puntuación combinada de laboratorio experimental (LLx)

Para cada oportunidad de evaluación se calculará la puntuación combinada de laboratorio experimental como la suma de las puntuaciones LC1 y LC2 de la evaluación continua (§1.1) y la puntuación Lx del examen correspondiente. Si esta suma

resultase superior a 2 (dos puntos) se truncará su valor a 2 (dos puntos).

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

2.1.2. Calificación global

En cada oportunidad de evaluación se obtendrá la calificación global como la suma de las puntuaciones de:

Tx) La parte de preguntas y ejercicios del examen correspondiente (§1.2.1).

TC) La prueba de preguntas y ejercicios de la evaluación continua (§1.1).

Px) La parte de problemas del examen correspondiente (§1.2.1).

LLx) La puntuación combinada de laboratorio experimental correspondiente (§2.1.1).

Si esta suma resultase superior a 10 (diez puntos) se truncará su valor a 10 (diez puntos).

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

2.2. Opción de EVALUACIÓN ÚNICA

En cada oportunidad de evaluación se obtendrá la calificación global como la suma de las puntuaciones obtenidas en el examen correspondiente (§1.2.1).

$$GLOBAL_x = Tx + Px + Lx$$

3. CALIFICACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA

La calificación global se obtendrá como la suma de las calificaciones obtenidas en el Examen de Fin de Carrera (§1.2.2).

$$GLOBAL_E = TE + PE + LE$$

4. CÁLCULOS Y REDONDEOS:

I) Todos los cálculos indicados para obtener las calificaciones se realizarán con una resolución igual o mejor que la centésima de punto (0,01 punto).

II) Las calificaciones globales se redondearán al valor múltiplo de 0,1 punto (una décima de punto) que les sea más cercano; en caso de que los dos múltiplos de 0,1 punto más próximos sean equidistantes se redondeará al mayor de ellos.

III) La escala de calificaciones se establece en el entendimiento de que la calificación global mínima necesaria para superar la asignatura es 5,0 puntos.

Fuentes 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, <https://cursos.faitic.uvigo.es/tema1819/claroline/course/index.php?cid=V05G300V01102>

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

Thermodynamics", 2018, <https://cursos.faitic.uvigo.es/tema1819/claroline/course/index.php?cid=V05G303V01102>

Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), Sistema Internacional de Unidades SI, (8 obsoleto), 9, Centro Español de Metrología, (2008), pendiente, <http://www.cem.es/sites/default/files/siu8edes.pdf> (accedido 2017-07-05)

Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM), SI Brochure: The International System of Units (SI), 9, Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM), 2019, <http://www.bipm.org/en/publications/si-brochure/download.html>

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, <http://physics.nist.gov/cuu/Units/bibliography.html> (accedido 2017-07-05)

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Otros comentarios

Para seguir el desarrollo de la asignatura es conveniente el dominio de los conocimientos de las asignaturas de Bachillerato:

Matemáticas I

Matemáticas II

Física

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Empresa: Fundamentos de empresa				
Asignatura	Empresa: Fundamentos de empresa			
Código	V05G306V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Carácter FB	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Inglés			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
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			
Descripción general	Esta asignatura tiene como objetivo dar a conocer la organización, marco institucional y la gestión económica-financiera y de producción de la empresa. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias		
Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer
CG8	CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.	• saber • saber hacer
CE5	CE5/FB5 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	• saber • saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• saber • saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Proponer las soluciones de mejora y controlar la puesta en marcha.	CT2
Establecer las directrices sobre las métricas e indicadores que serán utilizados para permitir a la Dirección de la empresa la evaluación y el seguimiento de los sistemas informáticos	CG4 CG8 CE5 CT2
Gestionar los requisitos y los productos de equipo para reducir el tiempo de realización de los proyectos, y mejorar la coherencia y la precisión en el entorno empresarial.	CG8

Contenidos	
Tema	
Tema 1: LA ECONOMÍA DE LA EMPRESA	1.1 El concepto de empresa. 1.2 Los objetivos de la empresa. 1.3 Formas y clases de empresas. 1.4 La empresa como sistema. 1.5 Empresa y entorno. 1.6 Sector Tecnologías de Información y Comunicación.
Tema 2: EL SISTEMA DE FINANCIACIÓN	2.1 La función financiera. 2.2 La inversión en la empresa. 2.3 Fuentes de financiación de la empresa.

Tema 3: EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN I: ASPECTOS GENERALES	3.1 Investigación, desarrollo e innovación tecnológica. 3.2 Función de producción. 3.3 Clasificación de los procesos productivos. 3.4 La programación económica de la producción. 3.5. La productividad: indicadores de productividad.
Tema 4: EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN II	4.1 Los costes de producción. 4.2 Umbral de Rentabilidad. 4.3 Decisión de producir o comprar. 4.4 Apalancamiento operativo. 4.5 Control de inventarios.
Tema 5: EL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	5.1 El mercado. 5.2 La competencia. 5.3 El sistema de comercialización. 5.4 Marketing-mix.
Tema 6: EL SISTEMA DE ADMINISTRACION	6.1. El sistema de dirección. 6.2. Recursos Humanos.
PRÁCTICAS DE LA MATERIA	Práctica 1: Tipología y naturaleza de la empresa Práctica 2: Entorno TIC Práctica 3: Estructura económica-financiera I Práctica 4: Estructura económica-financiera II Práctica 5: Estructura económica-financiera III Práctica 6: Análisis de Resultados Práctica 7: Inversión Práctica 8: Decisiones de inversión en la empresa. Práctica 9: Financiación I Práctica 10: Financiación II Práctica 11: Productividad Práctica 12: Costes de producción Práctica 13: Producción Práctica 14: El plan de empresa

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	56	84
Prácticas en aulas de informática	24	36	60
Estudio de casos	2	2	4
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Con esta metodología se trabajan las competencias CG8, CE5, CT2.
Prácticas en aulas de informática	Clases donde los alumnos trabajarán de forma individual o en pareja los contenidos prácticos de la materia. Se realizarán actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas. En esta metodología se trabajan de manera práctica las competencias CG4 y CE5.
Estudio de casos	Metodología de análisis cualitativa en la que el alumno trabaja en un caso concreto, profundizando, explorando, y matizando diversos contenidos de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG8, CE5, CT2.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En las sesiones magistrales el profesor atenderá, orientará y resolverá las dudas de los estudiantes sobre los contenidos abordados en las clases teóricas. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a la tutorías personalizadas en el despacho del profesor, en el horario que los profesores establecerán a tal efecto en el principio del curso y que se publicará en la página de la asignatura. Estas tutorías están destinadas a resolver las dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas, y en las clases prácticas. Asimismo, también se mantendrá una comunicación constante entre los docentes y el alumnado a través de la Red mediante la plataforma Tema en Faitic.
Estudio de casos	En el estudio de casos el profesor atenderá y orientará en las dudas que los estudiantes puedan tener sobre el caso planteado.

Prácticas en aulas de informática	En las sesiones prácticas el profesor atenderá y orientará en las dudas que los estudiantes puedan tener sobre los contenidos de los ejercicios o problemas planteados.
-----------------------------------	---

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba final que puede contener parcial o totalmente los contenidos de la materia desarrollados en las clases de teoría y de prácticas.	60	CG4 CG8 CE5 CT2
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que se realizarán a lo largo del curso, tanto en las clases de teoría como de prácticas, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias	40	CG4 CG8 CE5 CT2

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán dos sistemas de evaluación: evaluación continua (con dos opciones) y evaluación única al final del cuatrimestre. En cualquiera de los dos sistemas de evaluación, ésta es individual y todas las competencias de la materia quedan evaluadas.

1. Evaluación continua

La evaluación continua constará de dos pruebas intermedias desarrolladas a lo largo del curso, y que se completará con un examen al final del cuatrimestre. Las pruebas consistirán en dos exámenes, con fechas que se planificarán en la Comisión Académica de Grado y estarán disponibles al principio del cuatrimestre. Dichas pruebas no liberan materia, sino que cada una de ellas versará sobre los contenidos vistos hasta el momento de realización de la prueba, tanto en clases de teoría como de prácticas, es por esto que se le conferirá a la última prueba un mayor peso en el cálculo de la calificación con respecto a la anterior, de forma que la primera prueba pesa un 40%, y la segunda prueba un 60%.

Sí el alumno ha superado la última prueba, y obtenido una media ponderada con calificación de 5, quedará exento de la realización del examen al final del cuatrimestre. La calificación que obtiene el alumno en este caso será la nota media ponderada de las dos pruebas.

Los alumnos que no aprueben la materia a través de las dos pruebas intermedias, tendrán que completar la evaluación continua realizando un examen al final del cuatrimestre que consistirá en una prueba que supondrá un 60% de la nota que se sumará a la nota obtenida en la evaluación continua (40% de la media ponderada de las pruebas intermedias).

Estas pruebas no son recuperables es decir, si un alumno no las realiza en el día estipulado el profesor no tiene el deber de repetirlas (a no ser que exista una causa de fuerza mayor). Se considerará que un alumno optó por la evaluación continua cuando participa en la segunda prueba.

2. Alumnos que no optan por evaluación continua

A los alumnos que no opten por la evaluación continua se les ofrecerá un procedimiento de evaluación que les permita conseguir la máxima calificación. Este procedimiento consistirá en un examen final que incluya los contenidos desarrollados en las clases de teoría y de prácticas.

3. Sobre la evaluación en segunda oportunidad

Para la segunda oportunidad el alumno elige y comunica por escrito (una semana antes del examen) si desea ser reevaluado completamente sobre la máxima nota posible, o si se le sigue aplicando el procedimiento de evaluación continua estipulado en la asignatura manteniendo la nota obtenida en las tareas previas. Por defecto, al alumno se le guardan los resultados de las pruebas realizadas en ese curso.

4. Calificación de No Presentado

Un alumno se considerará no presentado si, como máximo, participó en la primera prueba de evaluación continua. En cualquier otro caso, el alumno se considerará presentado y recibirá su nota correspondiente.

5. Sobre la oportunidad extraordinaria de fin de carrera

Consistirá en un examen que incluya los contenidos teóricos y prácticos de la materia.

Aviso Importante

En el caso de detección de copia en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0), y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Madura, Jeff, Introduction to Business, 2010, Paradigm Publishing

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

Bibliografía Complementaria

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

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

García Márquez, F., Dirección y Gestión Empresarial, 2013, McGraw-Hill

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

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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación I				
Asignatura	Programación I			
Código	V05G306V01105			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Profesorado	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	pedro.rodriguez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo principal de esta asignatura es el desarrollo de capacidades de programación en un lenguaje de alto nivel.			
	El paradigma de programación que se sigue es el de programación estructurada.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias		
Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.	• saber hacer
CE6	CE6/T1 Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.	• saber hacer
CE12	CE12/T7 Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.	• saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• Saber estar /ser
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Expresar la solución de un problema sencillo mediante algoritmos, utilizando diseño descendente.	CE12
Identificar los datos necesarios para resolver un problema y asociarlos a los tipos correspondientes en función de sus características (tamaño, rango, operadores que actúan sobre ellos).	CE12
Codificar algoritmos sencillos a partir de los tres tipos básicos de sentencias: asignación, selección e iteración.	CE12
Declarar y definir funciones haciendo un uso adecuado del paso de parámetros.	CE12
Manejar las operaciones de entrada/salida y operar con ficheros.	CE12
Definir y utilizar tipos de datos estructurados.	CE12
Definir y gestionar estructuras de datos dinámicas (listas, pilas, colas y árboles).	CE12
Crear y utilizar módulos y funciones de biblioteca dentro de un programa.	CE6 CE12
Predecir el resultado de una secuencia de sentencias básicas, conocidos los datos de entrada.	CE12
Manejar herramientas básicas para el desarrollo de programas: editor de textos, compilador, enlazador, depurador y herramientas para la documentación.	CE6
Desarrollar proyectos software de pequeña envergadura siguiendo todas las fases: análisis de requisitos, diseño, construcción, evaluación y documentación.	CG4 CG9 CE6 CE12 CT2 CT4

Contenidos	
Tema	
Tema 1: El algoritmo y los lenguajes de programación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura y operación del ordenador 2. Cómo se incorpora el programa al ordenador 3. El lenguaje de programación C 4. El proceso de desarrollo de programas 5. Ejemplos sencillos de programa 6. Conceptos de ingeniería del software
Tema 2: La gramática y los elementos básicos del lenguaje C.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos básicos de una programa en C 2. Identificadores 3. Expresiones 4. Declaración e inicialización 5. La instrucción de asignación 6. Entrada/salida formateada
Tema 3: Instrucciones de decisión y de iteración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instrucciones de control 2. Instrucciones de decisión: (a) La instrucción if (b) La instrucción if-else (c) La instrucción switch (d) El operador condicional (?:) 3. Instrucciones de iteración: (a) La instrucción do-while (b) La instrucción while (c) La instrucción for 4. Instrucciones para alterar el flujo de control: Instrucciones break y continue
Tema 4: Arrays y punteros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructuras de datos 2. Arrays: (a) Arrays unidimensionales (b) Arrays bidimensionales 3. Cadenas de caracteres 4. Punteros: (a) Aritmética de punteros (b) Arrays y punteros (c) Punteros a punteros
Tema 5: Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Declaración y definición de funciones 2. Funciones sin parámetros: Comunicación entre funciones: variables locales, globales y estáticas 3. Funciones con parámetros por valor 4. Funciones con parámetros por referencia 5. Argumentos por línea de comandos
Tema 6: Ficheros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: Tipos de ficheros 2. Ficheros de texto en C 3. Declaración 4. Apertura y cierre 5. Manejo de ficheros 6. Operaciones sobre caracteres 7. Operaciones sobre cadenas 8. Operaciones con formato
Tema 7: Variables de tipo estructurado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: Tipos de datos estructurados 2. Estructuras: (a) Declaración (b) Operaciones (c) Punteros y estructuras (d) Estructuras como parámetros 3. Creación de tipos de datos 4. Uniones
Tema 8: Listas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: la necesidad de estructuras dinámicas de datos 2. Estructuras dinámicas de datos 3. Listas enlazadas: (a) Tipos (b) Operaciones más comunes

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Lección magistral	22	22	44
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Aprendizaje basado en proyectos	10	30	40
Práctica de laboratorio	5	11	16
Examen de preguntas objetivas	4	20	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	5	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Introducción a la materia tanto en su componente teórica como práctica.

Lección magistral	Presentación por parte del profesorado del temario de la materia. Estas sesiones incluirán la realización de trabajos y la realización de programas por parte del alumnado. Con esta metodología se trabajan las competencias CE12 y CT2.
Prácticas de laboratorio	A lo largo de la primera parte de cuatrimestre, los/as estudiantes codificarán, desarrollarán y documentarán sencillos programas, guiados por el profesorado. En algunas de ellas se pedirá la entrega de informes para su evaluación. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE12 y CT2.
Aprendizaje basado en proyectos	En la segunda parte del laboratorio se propone al alumnado la realización de un pequeño proyecto. Este proyecto se realiza en las últimas sesiones prácticas del cuatrimestre e incluirá actividades individuales y en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG9, CE6, CE12, CT2 y CT4.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado de la asignatura proporcionará atención individual y personalizada al alumnado durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante la propia sesión magistral, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El profesorado de la materia proporcionará atención individual y personalizada al alumnado durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Así mismo, el profesorado orientará y guiará al alumnado durante la realización de las tareas que tienen asignadas en las prácticas de laboratorio. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante las prácticas, o durante el horario establecido para tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura.
Aprendizaje basado en proyectos	El profesorado de la materia proporcionará atención individual y personalizada al alumnado durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Asimismo, el profesorado orientará y guiará a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas para la realización del proyecto. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante las propias sesiones de seguimiento, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Aprendizaje basado en proyectos	Se desarrollará un proyecto en las últimas semanas del curso, y se entregará el código C que lo implementa. La evaluación del proyecto es individual, y se realizará mediante la prueba práctica final.	30	CG4 CG9 CE6 CE12 CT2 CT4
Práctica de laboratorio	Cada 4 semanas, se realizará una prueba en el laboratorio de forma individual que consistirá en la realización de un programa en el ordenador. Se hará una prueba práctica final que evaluará la realización de las prácticas de laboratorio y del proyecto.	20	CG4 CE12
Examen de preguntas objetivas	Cada 4 semanas, se hará un examen de teoría que puede contener: - cuestiones de respuesta corta - cuestiones tipo test Este examen evaluará, de forma individual, el conocimiento de los conceptos introducidos en las sesiones magistrales. La prueba teórica final también contendrá este tipo de cuestiones.	35	CG4 CE12
Resolución de problemas y/o ejercicios	La prueba teórica final tendrá una parte que consistirá en la resolución de problemas y/o ejercicios	15	CG4 CE12

Otros comentarios sobre la Evaluación

A continuación se muestra la **planificación de la asignatura por temas**, indicando el momento estimado de los **hitos de evaluación más importantes** (las fechas de las pruebas parciales teóricas y prácticas son tentativas: la planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre).

- Semana 1: Introducción de teoría + Tema 1

- Semana 2: Tema 2 | Introducción de práctica + Práctica 1
- Semana 3: Tema 3 | Práctica 2
- Semana 4: Tema 3 + **Prueba Teórica 1 (PT1) | Prueba de Laboratorio 1 (PL1)**
- Semana 5: Tema 4 | Práctica 3
- Semana 6: Tema 4 | Práctica 4
- Semana 7: Tema 5 | Práctica 5
- Semana 8: Temas 5 y 6 + **Prueba Teórica 2 (PT2) | Prueba de Laboratorio 2 (PL2)**
- Semana 9: Tema 7 | Práctica 6
- Semana 10: Tema 8 | Proyecto (2h)
- Semana 11: Tema 8 | Proyecto (2h)
- Semana 12: **Prueba Teórica 3 (PT3) | Proyecto (2h) + Prueba de Laboratorio 3 (PL3)**
- Semana 13: Proyecto (2h)
- Semana 14: Proyecto (2h)
- Previo al período de exámenes, entrega del proyecto.
- Período de exámenes: **Prueba Teórica Final (PTF) | Prueba Práctica Final (PPF)**

La Prueba Teórica Final (PTF) es un examen que puede contener cuestiones de respuesta corta y/o tipo test y de resolución de problemas y/o ejercicios. Evalúa el conocimiento de los contenidos introducidos en las sesiones magistrales.

La Prueba Práctica Final (PPF) evalúa el proyecto entregado. Si bien el proyecto se desarrolla en grupo, se evalúa de forma individual. De manera indirecta, la PPF también evalúa el conocimiento de los contenidos introducidos en las sesiones magistrales y en las prácticas de laboratorio.

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrece al alumnado que curse esta materia dos sistemas de evaluación: **evaluación continua y evaluación única.**

La inscripción para realizar las segundas pruebas parciales, Prueba Teórica 2 (PT2) y/o Prueba de Laboratorio 2 (PL2) se interpretará como la decisión de optar por la evaluación continua. La no inscripción en las segundas pruebas parciales, se interpretará como la decisión de optar por la evaluación única.

EVALUACIÓN CONTINUA

Para aprobar la asignatura siguiendo el sistema de evaluación continua, es necesario obtener una nota final (NFC) igual o superior a 5.

La nota final por evaluación continua se calculará como la media geométrica ponderada de la Nota Teórica y la Nota Práctica por evaluación continua. Vendrá dada por la siguiente expresión:

$$NFC = NTC^{0.5} * NPC^{0.5}$$

Donde:

- NTC es la Nota Teórica por Evaluación Continua, calculada como la media aritmética ponderada de todas las pruebas teóricas, con arreglo a la siguiente expresión:

$$NTC = 0.1*PT1 + 0.1*PT2 + 0.2*PT3 + 0.6*PTF$$

- NPC es la Nota Práctica por Evaluación Continua, calculada como la media geométrica ponderada de la nota de laboratorio y la nota del proyecto, con arreglo a la siguiente expresión:

$$NPC = NLC^{0.4} * NPR^{0.6}$$

Donde:

- NLC es la Nota de Laboratorio, calculada como la media aritmética ponderada de las 3 Pruebas de Laboratorio, con arreglo a la siguiente expresión:

$$NLC = 0.25*PL1 + 0.25*PL2 + 0.5*PL3$$

- NPR es la Nota del Proyecto, y coincide con la nota obtenida en la Prueba Práctica Final:

$$\text{NPR} = \text{PPF}$$

Nótese que la aplicación de la media geométrica implica que no es posible aprobar la asignatura si alguna de las notas (NTC, NLC o NPR) es cero.

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan en esta guía y no son recuperables, es decir, si un/a alumno/a no puede cumplirlas en el plazo estipulado, el profesorado no tiene la obligación de repetírselas.

Antes de la realización de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas. El alumnado tendrá opción a conocer la calificación de cada prueba y revisar la corrección en un plazo aproximado de 2 semanas.

EVALUACIÓN ÚNICA

Para aprobar la asignatura en el sistema de evaluación única, será necesario obtener una nota final (NFU) igual o superior a 5.

Esta modalidad consistirá en las mismas pruebas finales de la evaluación continua (aunque con distinto peso), es decir una prueba con cuestiones de respuesta corta y/o tipo test y de resolución de problemas y/o ejercicios (Prueba Teórica Final, PTF) y una prueba práctica que evaluará el proyecto (Prueba Práctica Final, PPF). La nota final por evaluación única (que se calculará como la media geométrica ponderada entre la nota teórica y la nota práctica) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\text{NFU} = \text{NTU}^{0.5} * \text{NPU}^{0.5}$$

Donde:

- NTU es la Nota Teórica por Evaluación Única, y coincide con la nota obtenida en la Prueba Teórica Final:

$$\text{NTU} = \text{PTF}$$

- NPU es la Nota Práctica por Evaluación Única, y coincide con la nota obtenida en la Prueba Práctica Final:

$$\text{NPU} = \text{PPF}$$

A todo el alumnado que concurra al examen final de la asignatura, se le calcularán ambas notas: la nota final por evaluación continua (NFC) y la nota final por evaluación única (NFU). La nota final que se le otorgará será la mayor de ambas.

La calificación será de "No Presentado" en los siguientes casos:

- En caso de optar por la evaluación continua, sólo si no realiza ninguna prueba después de las primeras Pruebas Parciales (PT1 y PL1).
- En caso de optar por la evaluación única, sólo si no realiza ninguna de las pruebas finales (PTF y PPF).

EVALUACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDAD

Siguiendo las directrices propias de la titulación, el alumnado que no apruebe la materia en la primera oportunidad dispondrá de una segunda oportunidad.

En la evaluación en segunda oportunidad, para aprobar la asignatura, será necesario obtener una nota final (NFS) igual o superior a 5.

En esta segunda oportunidad, se realizará una prueba con cuestiones de respuesta corta y/o tipo test y de resolución de problemas y/o ejercicios (Prueba Teórica en Segunda Oportunidad, PTS) y una prueba práctica que evaluará el proyecto (Prueba Práctica en Segunda Oportunidad, PPS). La nota final por evaluación en segunda oportunidad (que se calculará como la media geométrica ponderada entre la nota teórica y la nota práctica) vendrá dada por la siguiente expresión:

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

Donde:

- NTS es la Nota Teórica por Evaluación en segunda oportunidad: si el/la alumno/a se presenta a la Prueba Teórica en Segunda Oportunidad, NTS será la nota obtenida en dicha prueba:

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

Si no, NTS será la nota teórica obtenida en la evaluación en primera oportunidad.

- NPS es la Nota Práctica por Evaluación en segunda oportunidad: si el/la alumno/a se presenta a la Prueba Práctica en Segunda Oportunidad, NPS será la nota obtenida en dicha prueba:

$$\text{NPS} = \text{PPS}$$

Si no, NPS será la nota práctica obtenida en la evaluación en primera oportunidad.

FIN DE CARRERA

Siguiendo las directrices propias de la titulación, el alumnado al que le resten 3 o menos materias para graduarse dispondrá de una convocatoria extraordinaria en dichas materias.

En la convocatoria extraordinaria de fin de carrera, para aprobar la asignatura, será necesario obtener una nota final (NFG) igual o superior a 5.

En esta convocatoria extraordinaria, se realizará una prueba con cuestiones de respuesta corta y/o tipo test y de resolución de problemas y/o ejercicios (Prueba Teórica de Fin de Carrera, PTG) y una prueba práctica que evaluará el proyecto (Prueba Práctica de Fin de Carrera, PPG). La nota final por evaluación en la convocatoria extraordinaria de fin de carrera (que se calculará como la media geométrica ponderada entre la nota teórica y la nota práctica) vendrá dada por la siguiente expresión:

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

La calificación obtenida en cualquiera de las tareas evaluables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen, es decir, no se guarda ninguna nota de un curso para el siguiente.

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación será de suspenso (0) y el profesorado comunicará a la dirección de la Escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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, Paraninfo

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

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

Stephen G. Kochan, Programming in C, 2014, 2005, Addison Wesley

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

La asignatura Programación II es una continuación de esta asignatura en el segundo cuatrimestre de primer curso.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V05G306V01106			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Varela, Áurea María			
Profesorado	Martínez Varela, Áurea María			
Correo-e	avarela@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	<p>En la materia de Cálculo II del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación se proporciona formación básica y común a la rama de la telecomunicación. Tal y como consta en la memoria del grado, al finalizar el cuatrimestre, el alumno deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matemáticamente problemas propios de la ingeniería de telecomunicación. Para eso, al superar la materia, deberá saber calcular integrales de funciones de una y de varias variables, conocer su significado y dominar con soltura los métodos numéricos básicos de aproximación de integrales. Por otro lado, deberá haberse familiarizado con los desarrollos de funciones en series de Fourier. Además, deberá saber resolver ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Finalmente, deberá saber manejar la transformada de Laplace como herramienta para la resolución de ecuaciones diferenciales. Todos estos contenidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultáneamente o posteriormente en la titulación.</p> <p>Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber hacer • Saber estar /ser
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber hacer • Saber estar /ser
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> • Saber estar /ser
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Manejo de la transformación de Laplace como herramienta de análisis de los sistemas lineales.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Conocimiento de las bases teóricas necesarias para el análisis de Fourier.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Manejo de las técnicas más elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Comprensión de los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
Tema 1. Cálculo integral en R.	La integral de Riemann. Funciones integrables. Teorema fundamental del cálculo integral. Teorema del valor medio. Regla de Barrow. Cálculo de primitivas: integración por partes y cambio de variable. Integrales impropias.
Tema 2. Métodos numéricos para la aproximación de integrales.	Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio polinómico. Propiedades. Error de interpolación. Casos particulares: Poncelet, Trapecio y Simpson. Fórmulas de cuadratura compuesta.
Tema 3. Funciones ortogonales y series de Fourier.	Funciones ortogonales. Series de Fourier. Desarrollos de series de Fourier de funciones pares e impares. Convergencia. La transformada de Fourier.
Tema 4. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.	Generalidades sobre las ecuaciones diferenciales. Concepto de solución. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Existencia y unicidad de solución. Ecuaciones autónomas. Variables separadas. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Ecuaciones lineales. Familias de curvas y trayectorias ortogonales.
Tema 5. Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden.	Ecuaciones diferenciales de segundo orden y de orden superior. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler.
Tema 6. La transformada de Laplace.	Definición de la transformada de Laplace. Propiedades. Aplicación a la solución de ecuaciones diferenciales.
Tema 7. La integral múltiple en el sentido de Riemann.	Las integrales dobles y triples en regiones elementales. Cambio del orden de integración. Teoremas de cambio de variable. Aplicaciones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	19	19	38
Prácticas de laboratorio	3	6	9
Lección magistral	28	56	84
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	10	15
Práctica de laboratorio	1	3	4

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	En estas horas de trabajo el profesor resolverá problemas de cada uno de los temas e introducirá nuevos métodos de resolución no contenidos en las clases magistrales desde un punto de vista práctico. El alumno también deberá resolver problemas propuestos por el profesor con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.

Prácticas de laboratorio	En estas prácticas se utilizarán las herramientas informáticas MATLAB o MAXIMA para estudiar y aplicar los métodos numéricos de aproximación de integrales descritos en el Tema 2 de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE1, CT2 e CT3.
Lección magistral	El profesor expondrá en este tipo de clases los contenidos teóricos de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CT2 e CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la plataforma FAITIC.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la plataforma FAITIC.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la plataforma FAITIC.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tres sesiones de una hora 1ª sesión: Temas 1 y 3 2ª sesión: Temas 4, 5 y 6 3ª sesión: Tema 7 Las tres pruebas suman un 35% de la nota teniendo cada una el peso siguiente: Primera: 15% (1.5 puntos) Segunda: 10% (1 punto) Tercera: 10% (1 punto) Examen final: 60% (6 puntos) Evaluación individual	95	CG3 CG4 CE1
Práctica de laboratorio	El alumno hará una práctica de laboratorio del Tema 2 con MATLAB o MAXIMA. Su valor será del 5% (0,5 puntos) Evaluación individual	5	CE1

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación será preferentemente continua. **El alumno que se presente a alguna sesión de evaluación quedará inscrito, automáticamente, en la evaluación continua.** Una vez inscrito, **no podrá darse de baja** de este tipo de evaluación.

Las pruebas de la evaluación continua no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en las fechas estipuladas por el profesor, éste no tiene obligación de repetírselas. Antes de la realización de cada prueba se indicará tanto la fecha aproximada de publicación de las calificaciones obtenidas (por lo general una semana) como la fecha y procedimiento de revisión de las mismas. La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

En las pruebas de la evaluación continua el alumno resolverá problemas y ejercicios de los temas de la materia.

La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre

1. Evaluación continua.

La nota final de un alumno que haga la evaluación continua se obtiene mediante la fórmula

$$N = C + E$$

C: Nota obtenida al sumar las notas de las cuatro sesiones evaluativas de los temas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

E: Nota del examen final de los temas 4, 5, 6 y 7.

En esta modalidad **un alumno estará aprobado cuando N sea mayor o igual que 5.**

2. Evaluación final del cuatrimestre.

Aquellos alumnos que no elijan la evaluación continua, se podrán presentar a un examen final de todos los temas de la materia en la misma fecha que la del examen final de la evaluación continua.

En esta otra modalidad serán evaluados de 0 a 10 puntos y **un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.**

3. Recuperación.

En el día del examen de recuperación, los alumnos que eligieron evaluación continua, podrán optar, si lo desean, por un examen de los temas 4, 5, 6 y 7. La nota final se obtiene como

$$NR = C + ER$$

C: Nota obtenida al sumar las notas de las cuatro sesiones evaluativas de los temas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

ER: Nota del examen final de recuperación de los temas 4, 5, 6 y 7.

En esta modalidad **un alumno estará aprobado cuando NR sea mayor o igual que 5.**

En caso de no elegir esta opción, o de no poder hacerlo por la no participación en la evaluación continua, el examen de recuperación será de todos los temas de la materia.

En esta otra modalidad serán evaluados de 0 a 10 puntos. **Un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.**

4. Calificación de no presentado.

Finalmente, un alumno se considerará no presentado **si no está inscrito en la evaluación continua y no se presenta a ninguno de los exámenes** de la materia. En caso contrario se considerará presentado y, por tanto, recibirá la nota que le corresponda.

5. Fin de carrera.

El examen será de todos los temas de la materia.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

A. Quarteroni - F. Saleri, Cálculo científico con Matlab y Octave, 1ª, Springer (2006)

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Campos y ondas/V05G301V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G301V01108

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G301V01107

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Probabilidad y estadística				
Asignatura	Matemáticas: Probabilidad y estadística			
Código	V05G306V01107			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Bernárdez, José Ramón Alonso Alonso, Ignacio			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Fernández Bernárdez, José Ramón			
Correo-e	ignacio.alonso@uvigo.es jramon.fernandez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se presentan algunos conceptos básicos de estadística, probabilidad y procesos aleatorios necesarios para poder seguir con facilidad otras materias posteriores en la carrera.			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer • Saber estar /ser
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	• saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• Saber estar /ser
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Aprender a diferenciar entre modelos deterministas o aleatorios	CG4 CE1 CT2
Identificar un modelo probabilístico que se adapte a las necesidades de un problema concreto	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Proponer soluciones para simplificar modelos estadísticos mediante parámetros deterministas	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Contenidos	
Tema	
Teoría de la probabilidad	Concepto de probabilidad. Definición axiomática. Probabilidad condicional, teoremas de las probabilidades totales y de Bayes. Independencia

Variables aleatorias unidimensionales	Concepto de variable aleatoria (VA). Clasificación. Función de distribución (FD) y propiedades. VA discretas: función de masa de probabilidad. VA continuas: función de densidad. Transformaciones de VA. FD y VA discretas. Transformación de VA continuas: teorema fundamental. Esperanza y varianza.
Vectores aleatorios	FD y VA continuas. Marginales. Masas puntuales y lineales. fdp condicionada. Versiones continuas de Bayes y probabilidades totales. Transformaciones bidimensionales: teorema fundamental. Cambios de dimensión. Correlación y regresión.
Estimación y teoremas límite	Muestra y población. Estimadores. Estimación de la media y de la varianza. Sucesiones de VA. Leyes de los grandes números. Teorema central del límite.
Procesos estocásticos	Descripción de un proceso estocástico. Estadísticos de un proceso estocástico. Estacionariedad. Ejemplos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Resolución de problemas	13.5	28	41.5
Prácticas en aulas de informática	14	7	21
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	7	9
Examen de preguntas objetivas	0.5	2	2.5
Examen de preguntas de desarrollo	2	26	28

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El curso se estructura en cinco grandes temas. Cada tema tendrá una parte teórica que será expuesta por el profesorado en grupo grande. Se les pedirá a los estudiantes que realicen una lectura previa de los contenidos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Resolución de problemas	Cada tema se complementará con la resolución de problemas. En algunas ocasiones se realizarán en grupo grande y en otras en grupo mediano. Se requerirá al alumnado que trabaje previamente sobre esos problemas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Cada tema se completa con una o varias sesiones de prácticas informáticas. Para ello se usará un software de desarrollo propio y un cuestionario específico para cada tema. Se les pedirá a los estudiantes que realicen una lectura previa de los contenidos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Resolución de problemas	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Prácticas en aulas de informática	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada estudiante deberá resolver individualmente un problema que se le planteará. Se realizará tres veces	37.5	CG3 CG4 CE1
Examen de preguntas objetivas	En la parte final de una clase, cada estudiante deberá contestar individualmente un test	12.5	CG3 CG4 CE1
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final individual	50	CG3 CG4 CE1

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán a quienes cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua o evaluación única.

La evaluación continua está basada en una serie de tareas. Cada estudiante puede optar por hacer o no la evaluación continua. Se considera que alguien opta por la evaluación continua si realiza la tarea 2 (aproximadamente la semana 7 del cuatrimestre) o alguna posterior. La tarea 1 (parte 1 y parte 2) podrá realizarse y tras ella no optar a la evaluación continua.

Estudiantes que optan por evaluación continua:

Para la evaluación se establecen distintas tareas evaluables. Cada una de ellas será calificada entre 0 y 10. Se indica esta lista de tareas y su peso en la nota final. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

Tarea 1: Peso 12.5% Consta de dos partes, ambas con el mismo peso:

Parte 1: Resolución individual de un problema

Parte 2: Corrección del problema realizado por otra persona

Tarea 2: Realización de un test. Peso 12.5%

Tarea 3: Resolución individual de un problema. Peso 12.5%

Tarea 4: Resolución individual de un problema. Peso 12.5%

Última tarea: Examen final. Éste será una versión reducida del que realizarán quienes no opten por evaluación continua. Peso 50%

Antes de la realización o entrega de cada tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas. El alumnado tendrá opción a conocer la calificación de cada tarea y revisar la corrección en un plazo razonable de tiempo (una semana, generalmente).

Estas tareas no son recuperables, es decir, si alguien no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesorado no tiene obligación de repetírselas.

La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

Si una persona ha participado en la evaluación continua y no aprueba la asignatura recibirá una calificación de suspenso, independientemente de que se presente al examen final o no.

La nota final de las personas que opten por evaluación continua se calculará como el promedio entre la nota del examen final y la nota media de las tareas previas. Para minimizar el impacto de la posible pérdida de una tarea previa, la media de éstas se realizará excluyendo la peor de las calificaciones obtenidas.

Estudiantes que optan por evaluación única o convocatoria extraordinaria:

A las personas que elijan una de estas opciones se les ofrecerá la posibilidad de acudir a un examen final. Este examen será calificado entre 0 y 10 y ésta será la nota final que obtengan.

Segunda oportunidad

Para la segunda oportunidad, disponible sólo para quien no aprobase la asignatura, cada persona elige si desea realizar el examen completo o si se le aplica el procedimiento de evaluación continua, descrito anteriormente, manteniendo la nota

obtenida en las tareas previas. La elección realizada debe ser comunicada al profesorado antes de la realización del examen.

Se considera que la asignatura está aprobada si la nota final obtenida es igual o superior a 5.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Fundamentos de bioingeniería/V05G300V01915

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Análisis de circuitos lineales				
Asignatura	Física: Análisis de circuitos lineales			
Código	V05G306V01108			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García-Tuñón Blanca, Inés			
Profesorado	García Mateo, Carmen García-Tuñón Blanca, Inés			
Correo-e	inesgt@com.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura se refiere a sistemas electromagnéticos que pueden ser representados mediante elementos discretos (fuentes, resistencias, capacidades, inductancias). Su objeto es presentar algunas formas de analizar (obtener corrientes y tensiones) tales sistemas (redes, circuitos): análisis convencional (análisis integro-diferencial, fasores e impedancias en régimen sinusoidal) y análisis basado en la teoría de sistemas lineales (utilización de la transformada de Laplace).			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber • saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber • saber hacer
CE4	CE4/FB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	• saber • saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• Saber estar /ser
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los elementos y leyes que intervienen en el análisis de los circuitos lineales de parámetros concentrados.	CE4
Demostrar la destreza necesaria para analizar este tipo de circuitos en diferentes circunstancias.	CG4
- Saber optar entre distintas alternativas al plantear la solución de un problema.	CE4
- Conocer técnicas de simplificación, sus limitaciones, y saber decidir cuáles usar en cada situación.	CT2
Trasladar el dominio temporal a los dominios transformados, manejando los conceptos básicos de transformadas.	CE4
Poder justificar cualitativamente el papel que juegan los elementos que componen un circuito y las interacciones entre ellos.	CG3 CE4 CT3
Manejar con solvencia el lenguaje y simbolismo propio de la disciplina.	CG3 CE4 CT3

Contenidos	
Tema	

Tema 1: Introducción al análisis de circuitos	Magnitudes fundamentales y derivadas. Elementos de un circuito. Leyes de Kirchhoff. Asociación de resistencias: serie y paralelo. Circuitos divisores: divisor de tensión y divisor de corriente.
Tema 2: Técnicas de análisis en Régimen Permanente Continuo (RPC)	Análisis por el método de las tensiones en las mallas. Análisis por el método de las corrientes en los nudos. Transformación de fuentes. Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton. Máxima transferencia de potencia. Principio de superposición.
Tema 3: Elementos Reactivos	Bobinas y condensadores. Asociación de elementos reactivos. Bobinas y condensadores en régimen continuo. Régimen transitorio (RT). Respuestas natural y forzada en circuitos RC y circuitos RL.
Tema 4: Régimen Sinusoidal Permanente (RSP)	Definición y parámetros. Valor medio y valor eficaz. Conceptos de fasor e impedancia. Análisis por mallas y nudos de circuitos en régimen sinusoidal permanente. Transformación de fuentes y circuitos equivalentes de Thévenin y Norton. Transformadores ideales. Cálculos y expresiones de la potencia.
Tema 5: Cuadripolos	Definición de cuadripolo. Parámetros característicos. Agrupación de cuadripolos. Inserción de un cuadripolo en un circuito.
Tema 6: Análisis de circuitos en el dominio transformado	Respuesta en frecuencia. La función de transferencia. Elementos de un circuito en el dominio s. Análisis de circuitos en el dominio s.
Tema 7: Circuitos selectivos en frecuencia	Concepto de filtro. Filtros paso-bajo. Filtros paso-alto. Filtros paso-banda. Filtros banda-eliminada.
Tema 8: Análisis de circuitos en el dominio del tiempo	Tipos de señales. Tipos de sistemas. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Transformada de Laplace directa e inversa. Diagramas de polos y ceros. Respuesta al impulso. Integral de convolución.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Lección magistral	24.5	49	73.5
Prácticas en aulas de informática	22	22	44
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12
Práctica de laboratorio	1	3	4
Examen de preguntas de desarrollo	2	8	10

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura: profesorado, programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación y calificación.
	Con esta metodología se trabajan las competencias CT2 y CT3.

Lección magistral	<p>Los objetivos de esta metodología son la exposición de los contenidos teóricos y la comprobación periódica del grado de asimilación de los mismos por parte del alumnado.</p> <p>A lo largo de estas sesiones se plantearán ejercicios y/o problemas enfocados al ámbito específico de estudio, que serán resueltos por el profesor o bien por los alumnos con el apoyo del profesor, bien de manera individual o grupal.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE4, CT2 Y CT3.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Estas sesiones se dedicarán a la resolución tutelada, de manera individual y/o grupal, de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>Las soluciones obtenidas podrán ser contrastadas y/o analizadas haciendo uso de herramientas informáticas.</p> <p>En 3 de las 11 sesiones el alumnado, al final de la mismas, tendrá que resolver de forma individual una tarea evaluable.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4 Y CE4.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Se realizarán 2 sesiones prácticas en el laboratorio de hardware en las que se abordarán ejercicios de montaje y medida de circuitos básicos. De las 4h correspondientes, 1h se destinará a la evaluación de estas sesiones.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4 Y CE4.</p>

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En el horario de tutoría, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionados con el estudio de la materia.
Prácticas de laboratorio	El profesorado marcará el ritmo de la sesión y resolverá las dudas que surjan durante la realización de la práctica. También en el horario de tutoría, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionados con las prácticas de laboratorio.
Prácticas en aulas de informática	El profesorado marcará el ritmo de la sesión y resolverá las dudas que surjan durante la realización de la práctica. También en el horario de tutoría, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionados con las prácticas realizadas en las aulas de informática.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Práctica de laboratorio	<p>Esta prueba (ECHW) se realiza en horario de Grupo B en laboratorio de hardware. El día concreto se aprobará en la CAG y estará disponible a principio de cuatrimestre. Se trata de una prueba relativa a ejercicios de montaje y medida de circuitos, y tendrá una puntuación máxima de 1 punto. Para estos ejercicios se valorarán la capacidad de trabajo en grupo, el ajuste a las especificaciones de diseño y la presentación de resultados.</p> <p>Para superar la asignatura por evaluación continua es obligatoria la asistencia a las dos sesiones de prácticas de laboratorio (hardware) y a su correspondiente evaluación.</p>	10	CG3 CG4 CE4 CT2 CT3
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Se realizarán 3 pruebas en horario de Grupo A: ECA1, ECA2 y ECA3. La puntuación de cada una de estas tres pruebas será de: 1.5, 3 y 3 puntos, respectivamente. Para superar la asignatura por evaluación continua es obligatoria la asistencia a las tres pruebas y obtener al menos 0.75 puntos en la prueba ECA3.</p> <p>En 3 de las 11 sesiones de Grupo B se planteará al final de las mismas la resolución de una tarea evaluable (ECB1, ECB2, ECB3) con una puntuación máxima de hasta 0.5 puntos cada una de ellas, lo que supone un total de 1.5 puntos.</p> <p>Los horarios de las pruebas se aprobarán en la CAG y estarán disponibles a principio de cuatrimestre.</p>	90	CG3 CG4 CE4

Examen de preguntas de desarrollo	Adicionalmente al sistema de evaluación continua constituido por los tres conjuntos de pruebas (ECHW, ECA y ECB) que se acaban de describir, el alumnado podrá optar por la realización de un examen final. Este examen abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y/o ejercicios, así como el desarrollo de casos prácticos. La puntuación máxima de este examen es de 10 puntos.	0	CG3 CG4 CE4
-----------------------------------	--	---	-------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumnado, conforme al calendario escolar, tendrá dos oportunidades en el curso académico para superar la asignatura:

1. Primera oportunidad al finalizar el cuatrimestre.

El alumnado puede optar libremente por el sistema de evaluación continua descrito en la sección anterior, sin que ello excluya la posibilidad de realizar un examen final. Casos posibles:

- Alumnado que sólo realiza la evaluación continua: es calificado con la puntuación que ha obtenido en la misma (punto 5 de los *Comentarios adicionales*),
- Alumnado que sólo realiza el examen final: es calificado con la puntuación que ha obtenido en el mismo.
- Alumnado que realiza la evaluación continua y el examen: es calificado con la mejor de ambas puntuaciones.

2. Segunda oportunidad.

El alumnado que no superó la asignatura al final del cuatrimestre puede realizar un examen final extraordinario que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y/o ejercicios, así como el desarrollo de casos prácticos. La puntuación alcanzada en el mismo (entre 0 y 10) será la calificación final, sustituyendo a la agregación de las notas de las pruebas de evaluación continua y a la del examen final de evaluación continua.

Comentarios adicionales:

- El alumnado debe asistir a las prácticas en el grupo que le haya sido asignado al principio de cuatrimestre.
- Se llevará a cabo un control de asistencia a las sesiones prácticas.
- La asistencia a las dos sesiones de laboratorio hardware, y correspondiente evaluación ECHW, es obligatoria.
- Todas las notas en la evaluación son individuales.
- Para superar la asignatura por evaluación continua es obligatoria la asistencia a las tres pruebas y obtener al menos 0.75 puntos en la prueba ECA3. En el caso de no superar este mínimo la nota de evaluación continua se calculará como:

$$\text{nota_final_EC} = \text{nota_ECA3} + 4,25 \cdot \text{nota_EC_sinECA3} / 6,5$$

- La realización de la ECA2 o sucesivas pruebas puntuables y/o alguno de los exámenes finales significará que el alumno tendrá una calificación distinta de la de "No presentado".
- La nota obtenida en evaluación continua será válida tan solo para el curso académico en el que se realice.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.

Recuperación.

Las pruebas y los exámenes no son recuperables. Es decir, si el alumno no puede realizarlos en las fechas previstas, el profesor no tiene obligación de habilitar otras fechas para su realización.

Resultados de las pruebas.

Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo (generalmente en menos de dos semanas desde la realización de la prueba).

Plagio y copia

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los

efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

James W. Nilsson, Electric Circuits, 10, Pearson

Material docente, Página web, faitic.uvigo.es,

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Electrónica analógica/V05G300V01624

Ingeniería de equipos electrónicos/V05G300V01523

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Otros comentarios

Se recomienda al alumnado que tenga soltura en manejo de números complejos y funciones trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, cálculo de derivadas de funciones elementales y cálculo de integrales sencillas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Arquitectura de ordenadores				
Asignatura	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G306V01109			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín Fernández Iglesias, Manuel José			
Profesorado	Fernández Iglesias, Manuel José Llamas Nistal, Martín			
Correo-e	manolo@uvigo.es martin@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El ordenador se ha convertido en una herramienta imprescindible. Esto se hace más evidente en los estudios de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, donde ya no es sólo necesario como usuario, y en muchos casos como usuario especializado, sino como herramienta objeto de diseño o parte íntimamente ligada de otros sistemas que el ingeniero ha de diseñar.</p> <p>Por eso, la principal motivación de la asignatura Arquitectura de Ordenadores es proporcionar los conocimientos necesarios para entender el funcionamiento del ordenador centrándose en los niveles de abstracción más bajos pero sin llegar a la circuitería electrónica. La asignatura de Arquitectura de Ordenadores se centra en el nivel de máquina convencional, introduce el nivel de máquina operativa y presenta un ejemplo de aplicación en el nivel de máquina simbólica a través de la presentación de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos.</p>			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber • saber hacer
CE2	CE2/FB2 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	• saber • saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• saber • saber hacer
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimientos de los principales conceptos relacionados con la arquitectura de los ordenadores y capacidad para su manejo a través de modelos.	CG3
Capacidad para el manejo de los sistemas de representación de la información utilizados en los ordenadores	CG3
Conocimientos de los tipos de instrucciones más representativas y variaciones más relevantes y capacidad para determinar las implicaciones de su uso por parte del programador de máquina convencional	CG3 CG4
Conocimientos de los principales modos de direccionamiento en lenguaje ensamblador y capacidad para el manejo eficiente de los mismos.	CG3 CG4 CE2
Adquisición de habilidades sobre el diseño de algoritmos y la construcción de programas a nivel de máquina convencional	CG3 CG4 CE2 CT2 CT3

Conocimiento de los principios y componentes fundamentales de los sistemas operativos	CG3 CE2 CT3
Comprensión de las funciones principales de los sistemas operativos	CG3 CE2 CT3
Conocimiento de los aspectos fundamentales de las bases de datos.	CG3 CE2 CT3
Comprensión de los distintos modelos de organización de la información en bases de datos	CG3 CE2 CT3
Adquisición de habilidades básicas sobre los lenguajes de consulta a bases de datos	CG3 CG4 CE2 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
1. Preliminares	Representación de la información en los ordenadores. Modelo de Von Neumann. Modelos estructural, procesal y funcional.
2. Modelo von Neumann	Componentes de la máquina von Neumann. Máquina Sencilla. Unidad central de proceso, unidad aritmético-lógica, memorias, registros, buses. Comunicaciones con el exterior: espera activa. Introducción a los direccionamientos.
3. Representación y procesamiento simbólico.	Representación de los tipos elementales de datos: enteros, caracteres, números en coma flotante. Convenios sobre el orden de almacenamiento en memoria. Operaciones de procesamiento. Introducción al procesamiento simbólico. Lenguaje ensamblador.
4. Instrucciones y direccionamientos	Instrucciones y direccionamientos Consideraciones sobre el software. Registros en el nivel de máquina convencional. Lenguaje de transferencia entre registros (nivel RT). Formatos de instrucciones. Modos de direccionamiento. Pilas y subprogramas. Ordenadores RISC y CISC.
5. Ordenador RISC	Formatos y repertorio de instrucciones. Modos de direccionamiento. Ensamblador. Ejemplo de programas.
6. Ordenador CISC	Formatos y repertorio de instrucciones. Modos de direccionamiento. Ensamblador. Ejemplo de programas.
7. Gestión de la Periferia	Tipos de periféricos. Tratamiento de la variedad. Modelos. Memorias secundarias. Interrupciones. Rutinas de servicio. ADM: justificación.
8. Paralelismo y Arquitecturas paralelas	Encadenamiento (pipelining). Paralelismo en los accesos a memoria. Memoria Asociativa. Arquitecturas paralelas. Procesadores vectoriales. Multiprocesadores.
9. Sistemas Operativos	Máquina operativa. Introducción a los Sistemas Operativos. Definición de un Sistema Operativo. Interfaz de un Sistema Operativo.
10. Bases de Datos	Introducción a las Bases de Datos. Modelo Relacional. Modelo Entidad Relación. Lenguajes de consulta. Introducción a SQL.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	22	27.5	49.5
Actividades introductorias	5	5	10
Resolución de problemas	10	17.5	27.5
Lección magistral	12	24	36
Autoevaluación	0	3	3
Práctica de laboratorio	4	8	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	El curso incluye prácticas de programación que se realiza mediante un simple ordenador (SIMPLEZ) y un ordenador normal. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE2, CT2 y CT3.

Actividades introductorias	Presentación de los contenidos del curso, la metodología, las horas de tutorías, la evaluación, el uso de los laboratorios, así como cualquier otra cuestión relacionada con la asignatura. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3 y CT3.
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios tanto de programación como de representación de la información, etc. Algunos previamente se harán en casa por los alumnos, y en algunos otros participarán activamente en su resolución. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CT2 y CE2.
Lección magistral	Se expondrán en clase los temas teóricos y su aplicación práctica. Se intentará que el alumno participe intercalando la resolución de ejercicios, de tal forma que en cada sesión de clases haya sesiones magistrales u resolución de problemas y ejercicios. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CT2 y CE2.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Resolución de problemas	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Autoevaluación	Se dejarán preguntas de examen de otras convocatorias para que puedan autoevaluarse.	0	CG3 CG4 CE2
Práctica de laboratorio	Se realizarán tres ejercicios prácticos en el laboratorio de evaluación continua.	50	CG3 CG4 CE2 CT2 CT3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán en teoría aproximadamente 6 ejercicios de evaluación continua, divididos en dos partes.	50	CG3 CG4 CE2 CT2 CT3

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN

La asignatura se divide en dos partes: Teoría y Práctica.

Consideraremos:

- la media armónica de A y B como $MH(A,B) = \frac{2 \cdot A \cdot B}{(A+B)}$. Si $A=B=0$, entonces $MH(A,B)=0$.

- La Media aritmética de A y B como $MA(A,B) = \frac{(A+B)}{2}$

Para el cálculo de notas entre dos partes distintas (A y B) emplearemos la Media Mixta $MM(A,B)$, que se calcula de la siguiente forma:

Si $A \geq 5$ y $B \geq 5$ entonces $MM(A,B) = MA(A, B)$

si no {

Si $MH(A,B) > 3$ entonces $MM(A,B) = MH(A,B)$

si no $MM(A,B) = MA(A,B)$, max. 3 (i.e. si $MA(A,B) > 3$ entonces $MM(A,B)=3$)

}

En palabras, la MM de A y B es la media aritmética si tanto A y B son mayores o iguales a 5. Si no, es la media armónica, salvo que ésta sea menor de 3, en donde se aplicará la media aritmética con máximo valor de 3.

La nota final de la asignatura (NF) se calcula en función de la nota de Teoría (NT) y de la nota de Práctica (NP): $NF = MM(NT, NP)$. La calificación es individual.

Para aprobar la asignatura, NF ha de ser mayor o igual a 5.

Cada parte de la asignatura se podrá Evaluar de forma Continua (EC) o por Examen Final (EF).

El EF será realizado en las horas oficialmente aprobadas, y constará de dos partes: Teoría y Práctica.

La evaluación continua (EC) consta de las tareas que se detallan en esta guía y no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.

Si una de las partes (Teoría o Práctica) se aprueba en la evaluación en Primera Oportunidad, se conserva la nota para la evaluación en Segunda Oportunidad en la que el alumno sólo se deberá examinar de la otra parte.

La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

TEORÍA

La parte de Teoría se divide en dos partes: T1 y T2. T1 cubre hasta el tema 5 (incluido), y T2 el 100% del temario.

La impartición de las clases de teoría se hará mediante Clase Inversa Mixta, que

consiste en que a la semana, una hora de clase se hará mediante la visualización de vídeos fuera del aula, y la otra hora de clase en el aula para resolver dudas, realización de problemas y en su caso evaluación.

*** EVALUACIÓN EN PRIMERA OPORTUNIDAD**

**** EVALUACION CONTINUA (EC).**

La evaluación continua consiste en la realización de ejercicios cortos (10-20 minutos) en la hora de clase semanal. La nota de la parte T1 y T2 será la media aritmética correspondiente a los ejercicios de cada una de esas partes (aproximadamente 3 en cada parte). No se realizará ningún ejercicio en el calendario de exámenes: todos los ejercicios serán realizados en clase. Si un alumno no puede asistir a algún ejercicio, no se le repetirá. Normalmente se hará un ejercicio corto cada dos semanas.

La nota de Teoría mediante EC en la evaluación en Primera Oportunidad es la media mixta de la nota de estas dos partes,

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

Si un alumno suspendiese la teoría, pero aprueba una de las partes (T1 o T2), se le conservará la nota de la parte aprobada para la evaluación en Segunda Oportunidad. Si suspendiese las dos partes deberá presentarse al Examen Final en la evaluación en Segunda Oportunidad.

**** EXAMEN FINAL**

Todo alumno que no haya seguido la EC deberá presentarse al Examen Final (EF). El EF consta de dos ejercicios (de cada una de las partes): T1 y T2, a realizar en 90 minutos más un examen tipo test (TEST) sobre todo el contenido de la

asignatura a realizar en 20 minutos.

La nota total será $NT=0,8*MM(T1, T2) + 0,2*TEST$

* EVALUACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDAD

El Examen Final de evaluación en Segunda Oportunidad tiene la misma estructura que el de evaluación en Primera Oportunidad.

No realizar la evaluación en Segunda Oportunidad implica aceptar la nota obtenida en la evaluación en Primera Oportunidad.

Si no realizó EC, y suspendió la parte de teoría, tendrá que presentarse a todo el examen final, tanto a T1 como a T2 y TEST, independientemente de las notas obtenidas en el Examen Final de evaluación en Primera Oportunidad en cada prueba.

Si ha realizado EC, y suspendió la parte de teoría, puede presentarse a todo el EF (T1 T2 y TEST), anulando la nota de teoría obtenida en EC.

Si ha realizado EC y ha suspendido la parte de teoría, pero aprobó una de las partes (T1 o T2), podrá presentarse únicamente a la parte suspensa, anulando la nota obtenida en EC y conservándose la parte aprobada. La nota de teoría será igual que en EC: $NT=MM(T1, T2)$.

Si ha realizado EC y suspendido la Teoría así como las dos partes T1 y T2, tendrá que presentarse a todo el Examen Final (T1, T2 y TEST).

* CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA

Consistirá en un examen similar al del Examen Final de evaluación en Primera Oportunidad.

PRÁCTICA

* EVALUACIÓN EN PRIMERA OPORTUNIDAD

. EVALUACION CONTINUA.

La parte de Práctica en EC consta de 3 ejercicios P1, P2 y P3. P1 tratará sobre el ordenador SENCILLO, P2 del ORDENADOR Básico (sobre el 60% del temario) y P3 sobre el ORDENADOR Completo (100% del temario). Los ejercicios se realizarán en el laboratorio y durarán aproximadamente 1 hora. P1 será sobre la 4ª Semana, P2 sobre la 8ª y P3 el día del examen final (será un examen distinto para los que decidan continuar por EC o para los que decidan presentarse únicamente a la EF). P1 y P2 se realizarán en turnos de tarde. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

La nota total será $NP=0,20*P1+0,35*P2+0,45*P3$

. EXAMEN FINAL

Todo alumno que no haya seguido la EC deberá presentarse al Examen Final (EF).

El EF de Práctica consistirá en un ejercicio sobre el ORDENADOR completo a realizar en el laboratorio en 1h (aproximadamente).

La Nota de Práctica en este caso es la nota del EF.

* SEGUNDA OPORTUNIDAD

Consistirá en un examen similar al del Examen Final de evaluación en Primera Oportunidad. Todo alumno suspenso en la parte práctica, haya seguido la EC o no, deberá presentarse a este examen.

* CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA

Consistirá en un examen similar al del Examen Final de Evaluación en Primera Oportunidad.

CUESTIONES GENERALES

Todas las notas de todos los ejercicios y exámenes realizados tanto en teoría como en práctica son puntuadas de 0 á 10. El Examen TEST de Teoría puede ser negativa.

ELECCIÓN DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Si un alumno se presenta a una de las pruebas de EC (Teoría o Práctica) se considera que esa parte la sigue ya por EC, no pudiéndose presentar al Examen Final de evaluación en Primera Oportunidad de esa parte. Obsérvese que un alumno puede seguir, si así lo desea, una parte (Teoría o Práctica) por EC, y la otra (Práctica o Teoría) por Examen Final.

ACTAS: Todo alumno que se presente a alguno de los ejercicios de EC, tanto de práctica como de teoría, se considerará como presentado y su nota será la obtenida de aplicar las correspondientes fórmulas.

EXAMENES: Para poder realizar cualquier examen o ejercicio de teoría (T1, T2 y EF) o de práctica (P1, P2, P3 y EF), tanto en evaluación en primera como en segunda oportunidad, y convocatoria extraordinaria de fin de carrera, todo estudiante habrá de inscribirse a través de la correspondiente herramienta informática, para lo cuál se avisará con un plazo mínimo de 5 días naturales.

NOTAS: Antes de la realización o entrega de un ejercicio, o la realización de un examen, se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas que serán públicas en un plazo razonable de tiempo.

COMUNICACIONES CON LOS ALUMNOS: Todas las comunicaciones referentes a asuntos de la organización docente serán realizadas a través de las herramientas informáticas empleadas en la asignatura, principalmente FAITIC, BeA y correo electrónico. Se entiende que todos los alumnos leen su correo electrónico (el consignado en FAITIC) al menos una vez al día.

CÓDIGO ÉTICO: Se espera de todos los alumnos que tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, garantizando la igualdad de oportunidades para todos los alumnos. En caso de que se detecte una infracción de dicho comportamiento ético en una prueba particular, la puntuación obtenida en esa prueba será automáticamente de cero (0) y se emitirá un informe a la Dirección de la Escuela para que tome las medidas oportunas.

Ejemplos de comportamiento no ético son: uso de aparatos electrónicos (móviles, tabletas, ordenadores, etc.), copia de otro compañero, uso de material no autorizado en las normas concretas del examen en cuestión, etc.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

-
- A. S. Tanenbaum, Organización de Computadoras. Un enfoque estructurado., 4ª, Pearson Educación. 2000
-
- J.L. Hennessy y D.A. Patterson, Arquitectura de los Computadores. Un enfoque cuantitativo, McGraw-Hill. 1993
-
- Martín Llamas Nistal, Fernando A. Mikic Fonte y Manuel J. Fernández Iglesias, Arquitectura de Ordenadores: Problemas y Cuestiones de Teoría, 1ª, Editorial Andavira, 2012
-
- Alberto Gil Solla, Ejercicios resueltos sobre Fundamentos de los Ordenadores, 1ª, Editorial Andavira, 2009
-
- Alberto Gil Solla, Problemas resueltos de programación en ensamblador, 1ª, Editorial Andavira, 2009
-
- Fernando A. Mikic Fonte y Martín Llamas Nistal, Arquitectura de Ordenadores: Problemas de Programación en Ensamblador, 1ª, Editorial Andavira, 2011
-
- C. Costilla Rodríguez, Introducción a las Bases de Datos Modernas, Dpto. Publicaciones ETSIT Madrid
-
- V.C. Hamacher, Z.G. Vranesic, S.G. Zaky,, Organización de Computadoras, 2ª, McGraw-Hill
-
- D. A. Patterson y J.L. Hennessy (Traducido por J.M. Sánchez), Organización y diseño de Computadores. La interfaz hardware/software, McGraw-Hill
-
- Stephen Welsh and Peter Knaggs, ARM: Assembly Language Programming, 2003, School of Design, Engineering and Computing
-
- Gregorio Fernández Fernández, Elementos de Sistemas Operativos, de representación de la información y de procesadores hardware y software, 2015, DIT-UPM
-
- Sergio Barrachina Mir, Maribel Castillo Cata-lán, Germán Fabregat Lluca, Juan Carlos Fernández Fer, Introducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino, Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional
-
- Sergio Barrachina Mir, Maribel Castillo Cata-lán, Germán Fabregat Lluca, Juan Carlos Fernández Fer, Prácticas de introducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino, Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional
-

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación II				
Asignatura	Programación II			
Código	V05G306V01110			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Iglesias, Manuel José Blanco Fernández, Yolanda			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Costa Montenegro, Enrique Fernández Iglesias, Manuel José			
Correo-e	yolanda@det.uvigo.es manolo@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			
Descripción general	El objetivo general de la asignatura es proporcionar al alumno los fundamentos teóricos y las competencias prácticas que le permitan analizar, diseñar, implementar y depurar aplicaciones informáticas siguiendo el paradigma orientado a objetos. Esta es una asignatura eminentemente práctica y en este sentido está orientada al trabajo de los alumnos en la realización de uno o varios proyectos.			
	<p>Para facilitar el desarrollo de los proyectos, en la asignatura se realizará primeramente una muy breve introducción a la disciplina de Ingeniería del Software, conectándola con el paradigma de la programación orientada a objetos (POO) y limitándola sólo a las etapas de análisis, diseño, implementación y depuración. A continuación se analizarán en detalle los elementos de la POO, adoptando elementos y diagramas UML que serán utilizados por los alumnos en sus desarrollos.</p>			
	<p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias		
Código		Tipología
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	• saber
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	• saber • saber hacer
CE50	(CE50/T18) Capacidad de desarrollar, interpretar y depurar programas utilizando los conceptos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO): clases y objetos, encapsulación, relaciones entre clases y objetos, y herencia.	• saber • saber hacer
CE51	(CE51/T19) Capacidad de aplicación básica de las fases de análisis, diseño, implementación y depuración de programas en la POO.	• saber • saber hacer
CE52	(CE52/T20) Capacidad de manejo de herramientas CASE (editores, depuradores).	• saber • saber hacer
CE53	(CE53/T21) Capacidad de desarrollo de programas atendiendo a los principios básicos de calidad de la ingeniería del software, teniendo en cuenta las principales fuentes existentes en normas, estándares y especificaciones.	• saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los principales diagramas UML para la documentación de las fases de análisis y diseño de programas de acuerdo a la POO.	CG6 CG14 CE52 CE53
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis, diseño, implementación y depuración de aplicaciones de acuerdo a la POO, teniendo en cuenta los estándares principales y normas de calidad.	CG6 CG14 CE51 CE53

Adquirir una madurez básica en técnicas de desarrollo y depuración de programas para permitir el aprendizaje autónomo de nuevas capacidades y lenguajes de programación.	CG6 CE51 CE52 CE53
Comprender los aspectos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO).	CG14 CE50

Contenidos

Tema	
1. Introducción al paradigma orientado a objetos	a. Breve introducción a la asignatura y su organización b. Nacimiento del paradigma c. Bases: clases y objetos d. Conceptos de encapsulación, herencia (generalización), y polimorfismo e. Breve introducción a UML.
2. Encapsulación	a. Clases, interfaces y paquetes b. Métodos y variables miembro. Visibilidad. Resolución de ámbito. c. Método constructor d. Paso de parámetros: punteros y referencias e. Punteros a objetos
4. Diseño orientado a objetos	a. Fundamentos de diseño. b. Conceptos básicos de la Ingeniería del Software. c. Utilización de diagramas UML
3. Herencia	a. Clases derivadas y tipos de herencia b. Clases abstractas c. Herencia múltiple d. Clase object
5. Polimorfismo	a. Sobrecarga y sobrescritura b. Clases abstractas e interfaces c. Clases genéricas
6. Gestión de excepciones	a. Fundamentos de excepciones b. Manipulación de excepciones en Java

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	35	60
Prácticas de laboratorio	8	18	26
Estudio de casos	3	6	9
Prácticas en aulas de informática	16	35	51
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases que combinarán la explicación de los conceptos de la POO y la resolución de ejercicios para su aplicación. Estos pueden ser solucionados por el profesor o por los estudiantes, individualmente y/o en grupos. El objetivo es fomentar el debate en clase y fortalecer la adquisición de las competencias. Esta metodología está orientada a la adquisición de las competencias CE50, CE51 and CE53.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos resolverán de forma autónoma las prácticas que el profesor les plantee en el laboratorio. Las soluciones y las dudas que surjan al abordar dichos problemas serán discutidas para identificar los errores más comunes cometidos por los alumnos. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE51, CE53, CG6 y CG14.
Estudio de casos	El profesor supervisará y guiará a los alumnos durante el diseño de los diagramas UML, con la intención de identificar los errores cometidos en esta fase del proyecto. Esta metodología está orientada a la adquisición de las competencias CE51 y CE52.
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos implementarán el sistema software planteado por el profesor. Dispondrán para ello de la segunda parte del curso, combinando trabajo presencial en el laboratorio supervisado por el profesor con trabajo no presencial. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE53, CG6 y CG14.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá en tutorías las dudas que planteen los estudiantes en relación a los conceptos expuestos en las clases magistrales.
Prácticas de laboratorio	El profesor supervisará el nivel de entendimiento de los alumnos, asistiéndoles en dudas particulares, posibles errores de diseño y mejoras a nivel de código Java.
Prácticas en aulas de informática	Revisión y comentarios a lo largo del desarrollo de las prácticas, ayudando en labores de compilación y ejecución, amén de detectar y corregir errores conceptuales.
Estudio de casos	Análisis, detección de errores y discusión de posibles mejoras en los diseños UML presentados por los alumnos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Esta prueba consiste en un conjunto de prácticas de iniciación Java que ayudarán a los alumnos a familiarizarse con un lenguaje de programación orientado a objetos. Las prácticas serán entregadas únicamente por los alumnos que sigan la evaluación continua, organizados por parejas, optando a una calificación máxima de 1 punto (sobre 5). Dicha nota se asignará en función de la calidad y correcto funcionamiento del código Java entregado.	10	CE50 CE51 CE52 CE53
Prácticas en aulas de informática	El proyecto consiste en el diseño final (diagramas UML), el código Java y la documentación Javadoc correspondiente. El código necesariamente tiene que compilar y poder ser ejecutado en los ordenadores del laboratorio. La nota asignada a esta prueba (entre 0 y 3.5 puntos sobre 5 en EC, y entre 0 y 5 puntos en EU) dependerá del resultado que obtenga el alumno en un examen práctico. La calificación se repartirá de la siguiente forma: 3 puntos (en EC) ó 4 puntos (en EU) para la implementación y documentación del proyecto, y 0.5 puntos (en EC) ó 1 punto (en EU) para el diseño UML final.	35	CG6 CG14 CE50 CE53
Estudio de casos	Los estudiantes diseñarán el proyecto software planteado por el profesor mediante el lenguaje UML, incluyendo los diagramas solicitados y la documentación necesaria para entender las decisiones de diseño tomadas. Esta prueba será realizada únicamente por los alumnos que opten por evaluación continua. La calificación máxima es 0.5 puntos (sobre 5) y dependerá de la calidad y rigor de las decisiones de diseño y diagramas planteados.	5	CE50 CE52
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada estudiante realizará, individualmente y sin ningún tipo de material de apoyo, un examen de teoría a mitad del cuatrimestre (la fecha exacta se aprobará en la CAG y se publicará en la página de la Escuela) sobre los contenidos que se hayan explicado hasta la semana anterior a la prueba. Esta prueba sólo será realizada por los alumnos que opten por evaluación continua, pudiendo obtener una calificación máxima de 2 puntos (sobre 5).	20	CE50 CE51 CE53
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada estudiante realizará, individualmente y sin ningún tipo de material de apoyo, un examen de teoría al término del cuatrimestre (en la fecha oficial aprobada por la CAG) sobre la totalidad de los contenidos presentados en la asignatura. La nota máxima de esta prueba será 3 puntos (sobre 5) para los alumnos que opten por evaluación continua, y 5 puntos para los que elijan el mecanismo de evaluación única.	30	CE50 CE51 CE53
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada alumno deberá realizar un examen práctico en el laboratorio docente en el que se pedirá una modificación menor de la implementación del proyecto. La calificación de esta prueba será apto o no apto. Sólo se evaluará el proyecto de los alumnos que superen este examen.	0	CE50 CE51 CE53

Otros comentarios sobre la Evaluación

Existen dos mecanismos de evaluación: evaluación continua (EC) y evaluación única (EU), que deberán ser elegidos por los alumnos considerando las siguientes condiciones:

- La EC incluye las pruebas descritas en el punto anterior: dos puntuables de teoría, prácticas de iniciación Java, diseño UML, implementación de un proyecto y examen práctico.
- Mediante la entrega del diseño UML los alumnos se comprometen a ser evaluados por EC, renunciando así al mecanismo de EU. En virtud de dicho compromiso estos alumnos no podrán figurar como *No presentados*.
- Los estudiantes que no entreguen el diseño UML renuncian al mecanismo de EC, siendo necesariamente evaluados mediante EU. No será posible unirse a la EC en las siguientes pruebas.
- Los alumnos que opten por EU deberán entregar el proyecto individualmente. El resto trabajarán por parejas en todas las pruebas contempladas en la parte práctica de la asignatura.

- El calendario de todas las pruebas de evaluación será aprobado por la CAG y puesto a disposición del alumnado al principio del cuatrimestre de impartición de la asignatura.
- Las pruebas de EC sólo se llevarán a cabo en las fechas estipuladas por los profesores, no pudiendo repetirse más tarde.
- Las notas de EC y de otros exámenes y proyectos prácticos no serán válidas más allá del año académico actual.
- En caso de plagio, el estudiante recibirá la nota *suspense* (0) y este hecho será notificado a la dirección del Centro a los efectos oportunos.

Procedimiento de evaluación en primera oportunidad para alumnos que opten por EC:

- **Parte teórica (50%):** La nota de esta parte resulta de sumar las calificaciones de los dos puntuables de teoría descritos anteriormente (a mitad y a final de cuatrimestre), cuyas calificaciones máximas son 2 y 3 puntos, respectivamente. Se exige alcanzar 2 puntos (sobre 5) en esta parte para poder superar la asignatura. En caso de no aprobar en primera oportunidad, los alumnos que logren esa puntuación mínima podrán conservar la nota para la segunda oportunidad.
- **Parte práctica (50%):** La nota de esta parte resulta de sumar las calificaciones obtenidas en las prácticas de iniciación Java (hasta 1 punto), el diseño inicial UML (hasta 0.5 puntos), el examen práctico (apto/no apto) y el proyecto Java (hasta 3.5 puntos, donde 3 puntos corresponden a la implementación/documentación y 0.5 puntos al diseño final UML). Se exige superar el examen práctico (apto) y lograr al menos 1.5 puntos en el proyecto (sobre los 3 puntos relativos a la implementación y documentación) para aprobar la asignatura. En caso de suspender en primera oportunidad, los alumnos que satisfagan ambas condiciones podrán conservar la nota de la parte práctica para segunda oportunidad.

Requisitos para aprobar la asignatura:

1. Conseguir al menos 2 puntos (sobre 5) en la parte teórica.
2. Superar el examen práctico (apto) y conseguir al menos 1.5 puntos (sobre 3) en la implementación/documentación del proyecto propuesto en la parte práctica.
3. Alcanzar una nota final, resultado de sumar las calificaciones de la parte teórica y práctica, mayor o igual a 5 puntos.
4. Si la nota final es igual o mayor que 5 puntos pero el alumno no alcanza las calificaciones mínimas establecidas en teoría y/o prácticas, su nota final será *suspense* (4.5).

Procedimiento de evaluación en primera oportunidad para alumnos que opten por EU:

- **Parte teórica (50%):** La nota de esta parte corresponde a un examen de teoría que se celebrará en la fecha oficial aprobada por la CAG. No se permite ningún tipo de material de apoyo. Se exige alcanzar 2 puntos en esta parte para poder superar la asignatura. En caso de no aprobar en primera oportunidad, los alumnos que logren esa puntuación mínima podrán conservar la nota para la segunda oportunidad.
- **Parte práctica (50%):** La nota de esta parte corresponde a un proyecto en el que se incluirá el diseño inicial UML (1 punto), así como la implementación Java y la documentación Javadoc correspondiente (4 puntos). Además, el alumno deberá realizar un examen práctico, cuya calificación será apto o no apto. Se exige superar dicha prueba y lograr al menos 2 puntos en la implementación del proyecto (sobre 4) para aprobar la asignatura. En caso de suspender en primera oportunidad, los alumnos que satisfagan ambas condiciones podrán conservar la nota de la parte práctica para segunda oportunidad.

Requisitos para aprobar la asignatura:

1. Conseguir al menos 2 puntos (sobre 5) en la parte teórica.
2. Superar el examen práctico (apto) y conseguir al menos 2 puntos (sobre 4) en la implementación/documentación del proyecto propuesto en la parte práctica.
3. Alcanzar una nota final, resultado de sumar las calificaciones de la parte teórica y práctica, mayor o igual a 5 puntos.

4. Si la nota final es igual o mayor que 5 puntos pero el alumno no alcanza las calificaciones mínimas establecidas en teoría y/o prácticas, su nota final será suspenso (4.5).

Procedimiento de evaluación en segunda oportunidad y convocatoria extraordinaria (fin de carrera):

En segunda oportunidad y en la convocatoria extraordinaria no existe la modalidad de EC y el mecanismo de evaluación se rige por lo descrito en el apartado de EU: examen de teoría (hasta 5 puntos, nota mínima: 2 puntos) + proyecto y examen práctico (hasta 5 puntos y apto/no apto, respectivamente, con nota mínima 2 puntos sobre la parte de implementación/documentación).

Los alumnos que se hayan presentado a la asignatura con anterioridad (en el curso académico actual) pueden rescatar las calificaciones de la teoría y/o práctica (siempre que hayan superando la nota mínima exigida) o bien volver a evaluarse según lo comentado anteriormente (en cuyo caso, la nota final será siempre la obtenida en esa nueva evaluación).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Oracle, Java SE. Oracle, <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

Oracle, Java API Specifications, 2016, <http://www.oracle.com/technetwork/java/api-141528.html>

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

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

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

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

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

Jean-Michel DOUDOUX, Développons en Java 2.10, 2016, <http://jmdoudoux.developpez.com/cours/developpons/java/>

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación I/V05G301V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Fundamentos de electrónica				
Asignatura	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G306V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Raña García, Herminio José			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Raña García, Herminio José			
Correo-e	hrana@uvigo.es mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El propósito principal de esta asignatura es proporcionar al estudiante las bases para la comprensión y dominio de los principios de funcionamiento de los dispositivos y circuitos electrónicos. Se comienza con una breve introducción a la electrónica con objeto de proporcionar a los estudiantes una visión global. A continuación se imparten conceptos básicos sobre los dispositivos y circuitos electrónicos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Diodos y circuitos con diodos, incluyendo conceptos como línea de carga, diodos ideales, rectificadores, conformadores de onda, circuitos lógicos, reguladores de tensión y física de dispositivos. · Características de los transistores bipolares, análisis de línea de carga, modelos de gran señal, polarización, amplificación y circuitos equivalentes en pequeña señal. · Estudio similar al anterior de los FET, destacando los MOSFET. · Comprobación de diseños de los circuitos estudiados utilizando SPICE. Montaje y verificación utilizando instrumentación electrónica de laboratorio. · Conceptos básicos sobre circuitos lógicos digitales. <p>Por otra parte, en el marco de la asignatura tiene lugar el primer contacto del alumno con el laboratorio de electrónica. Por ello, el objetivo fundamental de la parte práctica de la asignatura es que el alumno adquiera las bases para un correcto manejo de los instrumentos más habituales en los laboratorios de electrónica. El alumno, al finalizar la asignatura, debe conocer y saber manejar correctamente los instrumentos de laboratorio, debe distinguir y caracterizar los diferentes componentes, y tener habilidades prácticas en el montaje y medida. Además se iniciará a los alumnos en la simulación de circuitos, con objeto de introducirlos hacia el diseño asistido por ordenador.</p> <p>Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias		
Código		Tipología
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	• saber hacer
CE4	CE4/FB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	• saber • saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de los principios físicos de los semiconductores.	CE4
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de funcionamiento de los dispositivos electrónicos y fotónicos.	CE4
Comprensión y dominio de circuitos electrónicos sencillos basados en los dispositivos electrónicos y fotónicos y sus aplicaciones.	CE4
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de las familias lógicas.	CE4
Conocimientos básicos sobre herramientas CAD (Computer Aided Design) para la simulación de circuitos electrónicos.	CG13
Capacidad de utilización de herramientas CAD para diseñar circuitos electrónicos sencillos.	CG13

Contenidos	
Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. El proceso de diseño. Circuitos integrados.
Tema 2: Diodos y circuitos con diodos	Características del diodo. Diodos zener, Análisis de la línea de carga. Modelo ideal del diodo. Circuitos con diodos (rectificadores, recortadores, reguladores de tensión). Conceptos básicos sobre semiconductores. Física del diodo de unión. Efectos capacitivos. Diodos LED, láser y fotodiodos.
Tema 3: Principios básicos de amplificación	Consideraciones generales: ganancias de tensión, corriente y potencia. El amplificador ideal. Modelos de amplificadores reales. Limitaciones prácticas. Introducción a la respuesta en frecuencia.
Tema 4: Transistores bipolares	Funcionamiento del transistor bipolar npn. Análisis de la línea de carga de un amplificador en emisor común. El transistor bipolar pnp. Modelos de circuitos en gran señal. Análisis de circuitos con bipolares en gran señal. Fototransistores y optoacopladores.
Tema 5: Análisis de amplificadores con transistores bipolares	Circuitos equivalentes de pequeña señal del transistor bipolar. Análisis a frecuencias medias: amplificador en emisor común, en colector común, en base común y en emisor común con resistencia de emisor.
Tema 6: Transistores de efecto campo	Transistor NMOS. Análisis de línea de carga de un amplificador NMOS simplificado. Circuitos de polarización. Transistores JFET, MOSFET de deplexión y dispositivos de canal p.
Tema 7: Análisis de amplificadores con transistores de efecto campo	Circuitos equivalentes de pequeña señal. Análisis a frecuencias medias: fuente común y drenador común.
Tema 8: Circuitos lógicos digitales	Circuitos lógicos digitales. Conceptos básicos. Especificaciones eléctricas de las puertas lógicas. El inversor CMOS. Puertas NOR y NAND CMOS.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	4	6
Lección magistral	13	24	37
Resolución de problemas	14	33	47
Prácticas de laboratorio	14	30	44
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	0	8
Práctica de laboratorio	5	0	5
Autoevaluación	0	3	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar. Con esta metodología se trabajan las competencias CG13 y CE4.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Trabajo personal posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y preparando los temas sobre la bibliografía propuesta. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabaja la competencia CE4.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan y resuelven problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. Complemento de las sesiones magistrales. Trabajo personal del alumno con resolución de problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabaja la competencia CE4.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Se aprenderá a manejar la instrumentación típica de un laboratorio de electrónica y se realizarán montajes de circuitos electrónicos básicos vistos en las sesiones magistrales. También se adquirirán habilidades de manejo de herramientas de simulación. Trabajo personal del alumno preparando las prácticas utilizando la documentación disponible y repasando los conceptos teóricos relacionados, elaboración y análisis de resultados. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabaja la competencia CG13.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.

Resolución de problemas	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de los circuitos electrónicos y el software de simulación.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas que se realizarán en el aula a lo largo del curso y que evaluarán los conocimientos del estudiante sobre los conceptos teóricos y sus competencias para resolver problemas y/o ejercicios sobre una parte de los contenidos de la asignatura. Estas pruebas podrán ser de tipo test y/o cuestiones y/o ejercicios.	60	CE4
Práctica de laboratorio	Pruebas que se realizarán en el laboratorio a lo largo del curso sobre el manejo de la instrumentación, montaje de circuitos electrónicos y simulación. Se evaluará las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura.	35	CG13 CE4
Autoevaluación	Técnicas destinadas a recopilar datos sobre la participación del alumno en las tareas de autoevaluación propuestas.	5	

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. 1ª oportunidad (evaluación continua)

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua. Los alumnos que se presenten a la primera prueba de resolución de problemas y/o ejercicios se considerará que optan por la evaluación continua. Aquellos alumnos que no se presenten a la primera prueba de resolución de problemas y/o ejercicios se considerará que renuncian a la evaluación continua y sólo tendrán la posibilidad de presentarse a la evaluación única. Los alumnos que no sigan la evaluación continua y no se presenten a la evaluación única tendrán la consideración de "no presentado".

1.a Pruebas de autoevaluación

Los profesores evaluarán la realización de las tareas de autoevaluación propuestas, obteniendo el alumno una valoración de 0 a 10 (AE).

La nota final de las pruebas de autoevaluación (NAE) será:

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

1.b Teoría

Se realizarán 3 pruebas teóricas (test y/o cuestiones y/o ejercicios) debidamente programadas a lo largo del curso (PT1, PT2 y PT3). El calendario de estas pruebas lo aprobará la CAG y se publicará a principios del cuatrimestre de impartición de la asignatura. La PT1 será sobre los temas 1 y 2 (bloque 1), la PT2 sobre los temas 3, 4 y 5 (bloque 2) y la PT3 sobre los temas 6, 7 y 8 (bloque 3). Estas pruebas se valorarán de 0 a 10 y la nota final será la media (NPT -> Nota Prueba Teórica):

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

Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 3 puntos en cada una de estas pruebas (NPT1 >= 3, NPT2 >= 3 y NPT3 >= 3).

La nota final de teoría (NT) será:

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

Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las. La nota de las pruebas a las que falte será de 0.

1.c Práctica

Se realizarán 2 pruebas prácticas debidamente programadas a lo largo del curso. El calendario de estas pruebas lo aprobará la CAG y se publicará a principios del cuatrimestre de impartición de la asignatura. Estas pruebas se valorarán de 0 a 10 y la nota final de las prácticas (NP) será:

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

Las pruebas prácticas no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetirlas. La nota de las pruebas a las que falte será de 0.

1.d Nota final de la asignatura

Para poder aprobar la asignatura se debe obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría ($NT \geq 2,4$) y en prácticas ($NP \geq 1,4$). También es necesario obtener un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada una de las 3 pruebas teóricas ($NPT1 \geq 3$, $NPT2 \geq 3$ y $NPT3 \geq 3$).

La nota final (NF) será:

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

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

2. 1ª oportunidad (evaluación única)

Los alumnos que no opten por la evaluación continua o hayan sacado una nota final menor que el 5 (suspense) en la evaluación continua, podrán presentarse a un examen final.

El examen final tendrá una parte teórica y otra práctica. La parte teórica se realizará en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela y consistirá en una prueba que podrá tener preguntas tipo test y/o cuestiones y/o resolución de problemas y/o ejercicios. Esta prueba teórica se dividirá en 3 partes, una por cada bloque especificado en el apartado 1.b. Cada parte se evaluará de 0 a 10 y la nota final de teoría (NT) será la media multiplicada por 0,6. Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 3 puntos en cada una de estas pruebas ($NPT1 \geq 3$, $NPT2 \geq 3$ y $NPT3 \geq 3$) y un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría ($NT \geq 2,4$).

El examen práctico se realizará en el laboratorio correspondiente, donde se han impartido las clases de prácticas, en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela y consistirá en una prueba práctica que se valorará de 0 a 10 y la nota final de prácticas (NP) será la nota de la prueba multiplicada por 0,4. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen práctico ($NP \geq 1,6$).

Por motivos de organización de los grupos de examen, los profesores de la asignatura abrirán un plazo para que los alumnos que se quieran presentar al examen final de prácticas se inscriban. Sólo podrán presentarse al examen final de prácticas aquellos alumnos que se hayan inscrito en tiempo y forma de acuerdo a las normas indicadas por los profesores.

Los alumnos que hayan optado por la evaluación continua y suspendido y se presenten al examen final pueden hacerlo sólo a la parte teórica o a la práctica o a las dos. Se les conservará la nota que hayan sacado en la evaluación continua de la parte a la que no se presenten siempre y cuando hayan obtenido los mínimos marcados en el proceso de evaluación continua. Los alumnos que se presenten a la parte teórica podrán realizar los bloques que consideren oportunos. Se les conservará la nota de evaluación continua ($NPT1$, $NPT2$ y $NPT3$) de los bloques que no realicen. Si no se presentan a la parte práctica se recalculará la nota de prácticas (NP) de la evaluación continua multiplicando por 0,4 en vez de por 0,35.

La nota final de la asignatura será:

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

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

3. 2ª oportunidad

Constará de una parte teórica y otra práctica con el mismo formato que la evaluación única.

Los alumnos que se presenten a esta oportunidad pueden hacerlo sólo a la parte teórica o a la práctica o a las dos. Se les conservará la nota que hayan sacado en la 1ª oportunidad (evaluación continua o única). Los alumnos que se presenten a la parte teórica podrán realizar los bloques que consideren oportunos. Se les conservará la nota de la 1ª oportunidad (evaluación continua o única) de los bloques que no realicen. El cálculo de la nota final de esta oportunidad se realizará como se explica en el apartado 2.

La nota final de la asignatura será la mejor de la obtenida por el alumno en la 1ª oportunidad y la 2ª oportunidad.

Por motivos de organización de los grupos de examen, los profesores de la asignatura abrirán un plazo para que los alumnos

que se quieran presentar a la 2ª oportunidad de prácticas se inscriban. Sólo podrán presentarse a la 2ª oportunidad de prácticas aquellos alumnos que se hayan inscrito en tiempo y forma de acuerdo a las normas indicadas por los profesores.

4. Convocatoria extraordinaria (fin de carrera)

Esta convocatoria será idéntica a la convocatoria de 2ª oportunidad.

5. Validez de las calificaciones

Las calificaciones del alumno de las partes teórica y práctica de la asignatura serán válidas sólo para el curso académico en las que se obtienen.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica digital/V05G300V01402

Tecnología electrónica/V05G300V01401

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G301V01108

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Campos y ondas				
Asignatura	Física: Campos y ondas			
Código	V05G306V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pino García, Antonio			
Profesorado	Lorenzo Rodríguez, María Edita de Pino García, Antonio Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	agpino@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	<p>"Campos y Ondas" presenta el primer contacto del estudiante de la titulación con el fenómeno de la onda electromagnética, que es el soporte físico de la transmisión de la información a velocidad casi instantánea. Se introducirán los modelos matemáticos de los campos electromagnéticos que permiten comprender el comportamiento de las ondas electromagnéticas en entornos reales.</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber • saber hacer
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	• saber • saber hacer
CE3	CE3/FB3 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	• saber • saber hacer
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• saber • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Resolver problemas de electromagnetismo aplicado aplicando las leyes de Maxwell, las propiedades de los campos eléctrico y magnético y las relaciones electromagnéticas constitutivas de la materia	CG3 CE1 CE3 CT3
Resolver problemas de electrostática y magnetostática: capacidad y autoinducción	CG3 CE1 CE3 CT3
Calcular los parámetros fundamentales de las ondas electromagnéticas: frecuencia, longitud de onda, constante de propagación, polarización, vector de Poynting, constante de fase, constante de atenuación.	CG3 CE1 CE3 CT3
Analizar la propagación de ondas en medios con y sin pérdidas.	CG3 CE1 CE3 CT3
Analizar la incidencia de las ondas sobre obstáculos o discontinuidades: descomposición en onda incidente, reflejada y transmitida	CG3 CE1 CE3 CT3

Contenidos	
Tema	
1. Análisis vectorial y diferencial de los campos	1.1 Campos escalares y vectoriales 1.2 Sistemas de coordenadas en el espacio 1.3 Álgebra vectorial 1.4 Operadores integrales 1.5 Operadores diferenciales 1.6 Propiedades de los operadores
2. Campos Electrostáticos	2.1 Fuentes del campo electrostático 2.2 Ecuaciones del campo electrostático: potencial eléctrico 2.3 Campo electrostático de distribuciones de carga 2.4 Ecuaciones de Poisson y Laplace 2.5 Campo electrostático en medios materiales
3. Campos Magnetostáticos	3.1 Fuentes del campo magnetostático 3.2 Ecuaciones del campo magnetostático 3.3 Campo magnetostático de distribuciones de corriente 3.4 Campo magnetostático en medios materiales
4. Modelo de Maxwell	4.1. Ecuaciones de Maxwell en forma integral 4.2. Forma diferencial de las Ecuaciones de Maxwell 4.3. Condiciones de contorno 4.4. Balance de energía del campo electromagnético 4.5. Variación temporal armónica 4.6. Variaciones alternas en medios materiales
5. Ecuación de onda y sus soluciones	5.1 Ecuación de onda para campos con variación temporal armónica 5.2 Constantes de propagación, atenuación y fase 5.3 Soluciones en coordenadas rectangulares 5.4 Ondas progresivas, estacionarias y evanescentes en medios con y sin pérdidas
6. Ondas planas uniformes	6.1 Expresiones de los campos 6.2 Impedancia característica 6.3 Vector de Poynting 6.4 Polarización
7. Ondas en presencia de obstáculos	7.1 Onda incidente, dispersada y transmitida. 7.2 Onda estacionaria 7.3 Diagrama de onda estacionaria 7.4 Polarización y potencia

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	24	40
Estudio de casos	20	30	50
Resolución de problemas	14	21	35
Examen de preguntas de desarrollo	2	10	12
Estudio de casos	2	4	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	5	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CE3 y CT3.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución. Esta metodología se trabaja tanto en sesiones de grupo grande como de grupo mediano. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CE3, y CT3.
Resolución de problemas	Se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Complemento de la lección magistral. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CE3, y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Resolución de problemas	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Estudio de casos	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Estudio de casos	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba individual para evaluación de las competencias que incluye preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	40	CG3 CE1 CE3 CT3
Estudio de casos	Prueba individual para evaluación de las competencias que incluye el planteamiento de un caso práctico. Los alumnos desarrollan el análisis de la situación con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.	40	CG3 CE1 CE3 CT3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba individual en la que el alumnado debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados	20	CG3 CE1 CE3 CT3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación global al final del cuatrimestre.

En todas las pruebas de evaluación de la asignatura se evaluarán las competencias CG3, CE1, CE3 y CT3.

1. EVALUACIÓN CONTINUA.

- El sistema de evaluación continua consistirá (en orden cronológico) en:
 - a) Una prueba de resolución de problemas. La puntuación será EC_a, que podrá valer hasta 1 punto.
 - b) Una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 1, 2 y 3. La puntuación será EC_b, cumpliéndose que el subtotal $EC_1 = EC_a + EC_b$ pueda tener un valor máximo de 5 puntos.
 - c) Una prueba de resolución de problemas. La puntuación será EC_c, que podrá valer hasta 1 punto.
 - d) Una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 4 a 7. La puntuación será EC_d, cumpliéndose que el subtotal $EC_2 = EC_c + EC_d$ pueda tener un valor máximo de 5 puntos. Esta última prueba coincidirá en el calendario y horario con la fecha oficial de examen de mayo en la evaluación en primera oportunidad.
- La puntuación final de la primera oportunidad para los estudiantes que siguen evaluación continua (EC) se obtiene sumando los dos subtotales anteriores: $EC = EC_1 + EC_2$.
- La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.
- Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo.
- Las pruebas de evaluación continua no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.
- La calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua (EC₁ y EC₂) serán válidas tan solo para el curso académico en el que se realicen.
- Se entenderá que un alumno se acoge a este sistema si se presenta a hacer la prueba "b" de evaluación continua.

2. EVALUACIÓN ÚNICA DE FINAL DE CUATRIMESTRE.

- Será obligatoria para los estudiantes que no siguen evaluación continua para poder aprobar la asignatura en primera oportunidad.
- Consistirá en una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 1 a 7. La puntuación será EF

3. EVALUACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDAD.

- Alumnos que siguieron la evaluación continua:
 - El examen de segunda oportunidad estará dividido en dos partes: EX1 (temas 1 a 3) con un valor máximo de 5 puntos, y EX2 (temas 4 a 7) con un valor máximo de 5 puntos.
 - Los alumnos que siguieron la evaluación continua escogerán si hacer: sólo EX1, sólo EX2 o ambas partes. La nota final será: $EF = \max(EX1, EC1) + \max(EX2, EC2)$.
- Alumnos que no siguieron la evaluación continua. Consiste en una evaluación única con el mismo formato que la de primera oportunidad (una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 1 a 7). La puntuación será EF.

4. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA

- Tendrá el mismo formato que la evaluación única de final de cuatrimestre

5. OBSERVACIONES

- Se considera presentado a todo estudiante que escogió evaluación continua o se presentó a cualquiera de los dos exámenes globales finales de primera o segunda oportunidad.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.
- En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes 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,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Otros comentarios

Se recomienda al alumno que repase todas las operaciones básicas con números complejos y funciones trigonométricas, así como el manejo de las diferentes técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, cálculo de derivadas de funciones elementales y cálculo de integrales inmediatas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica digital				
Asignatura	Electrónica digital			
Código	V05G306V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Machado Domínguez, Fernando Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	fmachado@uvigo.es aagusto@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura, tiene como principal objetivo que los alumnos aprendan tanto los conceptos teóricos básicos como los circuitos electrónicos asociados con el análisis y el diseño de los circuitos y sistemas electrónicos digitales. Para ello se estudian en primer lugar los elementos básicos que componen los diferentes circuitos digitales y su representación gráfica. A continuación se analizan los circuitos combinacionales y secuenciales de aplicación general, sus esquemas y símbolos lógicos y los métodos de descripción y simulación basados en los lenguajes de descripción hardware (HDL) que utilizan el paradigma de jerarquía de arriba hacia abajo (top-down), es decir, desde la descripción en alto nivel a la síntesis y posterior realización física del sistema.			

Competencias		
Código		Tipología
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	• saber • saber hacer
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	• saber • saber hacer
CE14	CE14/T9 Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.	• saber • saber hacer
CE15	CE15/T10 Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.	• saber • saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los conceptos, componentes y herramientas básicas del diseño digital.	CG13 CG14 CE14 CE15
Comprender los aspectos básicos de realización de sistemas combinacionales.	CG13 CE14 CE15
Conocer los bloques lógicos combinacionales básicos y sus aplicaciones.	CG14 CE14
Conocer los elementos básicos de almacenamiento, los bloques secuenciales básicos y sus aplicaciones.	CG14 CE14
Dominar los métodos básicos de diseño de sistemas secuenciales síncronos.	CG13 CE14 CE15
Conocer los fundamentos de los modelos y la simulación con HDLs.	CG13 CE14 CE15

Contenidos	
Tema	
Tema 1: Introducción a la Electrónica Digital	Introducción a la Electrónica Digital. Sistemas de numeración y códigos digitales. Álgebra de Boole. Tablas de verdad. Puertas lógicas. Simplificación de las funciones lógicas.

Tema 2: Introducción al VHDL	Introducción a los lenguajes de descripción hardware. Sintaxis básica VHDL. Tipos de datos y objetos. Operadores. Sentencias concurrentes y secuenciales. Instanciación de componentes.
Tema 3: Sistemas combinacionales básicos	Bloques funcionales. Tecnologías y tipos de salidas de los circuitos digitales. Decodificadores. Codificadores. Multiplexores. Demultiplexores. Ejemplos de aplicación. Descripción en VHDL.
Tema 4: Matrices lógicas programables	Introducción a los circuitos programables. Ejemplos de aplicación.
Tema 5: Sistemas combinacionales aritméticos	Comparadores. Detectores/Generadores de paridad. Circuitos aritméticos. Ejemplos de aplicación. Descripción en VHDL.
Tema 6: Fundamentos de los sistemas secuenciales	Definición y clasificación. Biestables asíncronos. Biestables síncronos. Descripción en VHDL.
Tema 7: Sistemas secuenciales síncronos	Teoría general. Contadores. Registros de desplazamiento. Bancos de registros. Ejemplos de aplicación. Descripción VHDL.
Tema 8: Diseño de sistemas secuenciales síncronos	Diseño de sistemas secuenciales síncronos. Ejemplos de aplicación. Descripción VHDL.
Tema 9: Unidades de memoria	Clasificación. Memorias de acceso aleatorio activas y pasivas. Memorias de acceso aleatorio. Memorias de acceso secuencial. Memorias asociativas.
Tema 10: Dispositivos lógicos programables	Introducción a los dispositivos lógicos programables.
PRÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LA HERRAMIENTA DE ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE DISEÑOS HDL	Diagrama de flujo general. Descripción mediante bloques. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 2. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO VHDL	Descripción y síntesis de sistemas combinacionales en VHDL. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 3. VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES MEDIANTE SIMULACIÓN FUNCIONAL	Obtención de símbolos para esquemáticos. Instanciación de componentes. Definición de estímulos para simulación (□testbench□). Simulación funcional. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 4. COMPILACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES. VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES MEDIANTE SIMULACIÓN TEMPORAL	Arquitectura del dispositivo lógico programable empleado en el laboratorio. Compilación e implementación de sistemas digitales. Simulación temporal de sistemas digitales. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 5. PRUEBA DE SISTEMAS DIGITALES EN LA PLACA DE DESARROLLO	Placa de desarrollo. Obtención del fichero de configuración. Tecnología y métodos de configuración de dispositivos lógicos programables. Programación del dispositivo. Comprobación del sistema digital implementado. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 6. CIRCUITOS COMBINACIONALES	Diseño y realización de circuitos combinacionales mediante descripciones en VHDL con tablas de verdad, ecuaciones lógicas y de comportamiento.
PRÁCTICA 7. CIRCUITOS ARITMÉTICOS	Diseño y realización de circuitos aritméticos mediante descripciones en VHDL con tablas de verdad, ecuaciones lógicas y de comportamiento.
PRÁCTICA 8. SISTEMAS ARITMÉTICOS	Diseño y realización de un sistema aritmético con bloques funcionales aritméticos descritos en VHDL. Unidad aritmético lógica (ALU).
PRÁCTICA 9. CIRCUITOS SECUENCIALES I	Diseño y realización de circuitos secuenciales básicos (biestables, registros, contadores) mediante descripciones en VHDL.
PRÁCTICA 10. CIRCUITOS SECUENCIALES II	Diseño y realización de circuitos secuenciales básicos (contadores, registros de desplazamiento) mediante descripciones en VHDL. Diseño y realización de sistemas secuenciales síncronos de control (máquinas de estado) mediante descripciones en VHDL.
PRÁCTICA 11. MONTAJE Y CONEXIÓN DE COMPONENTES. INSTRUMENTACIÓN DIGITAL	Analizador lógico. Conexión de pulsadores e interruptores externos. Circuitos antirrebotes. Conexión de LEDs y visualizadores de 7 segmentos externos. Análisis de funcionamiento de circuitos secuenciales básicos mediante el analizador lógico.
PRÁCTICA 12. SISTEMAS SECUENCIALES I	Diseño y realización de un sistema secuencial con bloques funcionales descritos en VHDL. Control de un visualizador dinámico de 4 dígitos de 7 segmentos.
PRÁCTICA 13. SISTEMAS SECUENCIALES II	Diseño y realización de un sistema secuencial de complejidad media mediante descripciones en VHDL. Sistema de lectura de un teclado matricial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	13	21	34
Prácticas de laboratorio	26	26	52
Resolución de problemas	8	20	28
Práctica de laboratorio	2	2	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	24	30

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio, de la instrumentación y de las herramientas informáticas que se van a utilizar.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio y presentación de la bibliografía que debe utilizar el estudiante. Trabajo personal posterior del alumno para aprender los conceptos introducidos en el aula utilizando para ello la bibliografía propuesta. Identificación de posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber" correspondientes a las competencias CE14 y CE15.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Aprendizaje del manejo de programas de diseño y simulación de circuitos que se realizarán en dispositivos digitales programables. Aprendizaje del manejo de la instrumentación típica de un laboratorio de electrónica digital y realización de montajes de circuitos electrónicos básicos descritos en las sesiones magistrales. Adquisición de habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de las prácticas, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Identificación de dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber hacer" correspondientes a las competencias CE15, CG13 y CG14.
Resolución de problemas	Actividad complementaria de las sesiones magistrales. En ella se formulan y resuelven problemas y ejercicios relacionados con la asignatura. Trabajo personal del alumno para resolver problemas y ejercicios propuestos en el aula así como otros extraídos de la bibliografía. Identificación de las dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber hacer" correspondientes a las competencias CE14 y CE15.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el estudio de los contenidos de teoría. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre la resolución de los problemas y ejercicios planteados en clase. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. La nota final de prácticas, NFP, estará comprendida entre 0 y 10 puntos. La evaluación de las prácticas constará de una parte común de evaluación del trabajo realizado en grupo, cuya calificación será la misma para cada componente del grupo, y de una parte de evaluación individual de cada estudiante, obtenida a partir de cuestiones personalizadas en cada una de las sesiones.	20	CG13 CG14 CE15
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán las competencias del estudiante para resolver problemas y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura. La nota final de teoría, NFT, estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	80	CE14 CE15

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua en primera oportunidad

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua.

Se entiende que los alumnos que realicen una prueba parcial de teoría o que asistan a 2 prácticas **optan por la evaluación continua** de la asignatura.

La evaluación de la asignatura se divide en dos partes: teoría y práctica. Las calificaciones de las tareas evaluables serán válidas sólo para el curso académico en el que se realicen.

1.a. Teoría

Se realizarán 3 pruebas de evaluación de teoría debidamente programadas a lo largo del cuatrimestre. Las dos primeras pruebas de evaluación intermedias (PT1 y PT2) se realizarán durante el curso. La planificación de las pruebas intermedias se aprobará en una Comisión Académica del Grado (CAG) y estará disponible a principio del cuatrimestre. La tercera prueba será el examen final (EF) que se celebrará al acabar el curso en la fecha que establezca la CAG.

Cada prueba constará de una serie de preguntas de respuesta corta y de resolución de problemas y/o ejercicios y se valorará de 0 a 10. Para superar la parte de teoría será imprescindible haber obtenido un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen final (EF \geq 4). En este caso la nota final de teoría (NFT) será el máximo de la nota del examen final (EF) y la suma ponderada de las notas de cada prueba:

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

En el caso de no haber superado el examen final (EF $<$ 4), la nota final de teoría será el mínimo de 4 y la expresión anterior:

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

Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las. La nota de las pruebas a las que falte será de 0.

1.b. Práctica

Se realizarán 13 prácticas de laboratorio en sesiones de 2 horas y grupos de 2 alumnos, siempre que sea posible. Las primeras cinco prácticas serán guiadas y en ellas se aprenderá el manejo de las herramientas que se utilizarán en el laboratorio y las etapas del diseño con dispositivos digitales programables. Estas cinco primeras prácticas son obligatorias pero no son puntuables. El resto de las prácticas se calificarán mediante la evaluación continua. Cada una de ellas se evaluará únicamente el día correspondiente a su realización según la planificación de prácticas y de acuerdo con el grupo de prácticas asignado por el centro a cada alumno. Las prácticas 6 a 13 se valorarán con una nota de práctica (NP) comprendida entre 0 y 10 puntos cada una. Los profesores tendrán en cuenta el trabajo previo de los estudiantes para preparar las tareas propuestas y el trabajo en el laboratorio, así como el comportamiento del estudiante en el puesto. La nota de las prácticas a las que el estudiante no asista será de 0. Para superar la parte de prácticas el alumno no podrá faltar a más de 2 sesiones. En este caso, la nota final de prácticas (NFP) será:

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

En el caso de faltar a más de 2 sesiones prácticas la nota final de prácticas será:

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

1.c. Nota final de la asignatura

En la nota final (NF) la calificación de cada una de las dos partes, nota de teoría (NFT) y nota de prácticas (NFP), tendrán un peso del 80% y del 20% respectivamente. Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las partes (NFT \geq 5 y NFP \geq 5). En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

En el caso de no haber superado alguna de las dos partes (NFT $<$ 5 o NFP $<$ 5), la nota final será el mínimo de 4 y la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la nota final ($NF \geq 5$).

2. Evaluación única en primera oportunidad

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse al examen final que constará de una parte teórica y otra práctica que se celebrarán en las fechas que establezca la CAG. Para poder presentarse al examen de prácticas es obligatorio ponerse en contacto con el profesorado con al menos dos semanas de antelación al examen. De esta forma se facilita la planificación de los turnos de examen de laboratorio.

El examen teórico constará de una única prueba o examen final (EF) con una serie de preguntas de respuesta corta y de resolución de problemas y/o ejercicios. Esta prueba se valorará de 0 a 10 y la nota final de teoría (NFT) será la calificación obtenida.

$$NFT = EF.$$

El examen práctico consistirá en la resolución de ejercicios prácticos en el laboratorio, similares a los realizados en las prácticas durante el cuatrimestre. La prueba práctica se valorará de 0 a 10 y la nota final de prácticas (NFP) será la calificación obtenida.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las partes ($NFT \geq 5$ y $NFP \geq 5$). En este caso la calificación final (NF) será la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

En el caso de no haber superado alguna de las dos partes ($NFT < 5$ o $NFP < 5$), la nota final será el mínimo de 4 y la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la nota final ($NF \geq 5$).

3. Evaluación en segunda oportunidad y en convocatorias extraordinarias

La evaluación en segunda oportunidad y en convocatorias extraordinarias constará de un examen teórico y otro práctico que se celebrarán en las fechas que establezca la CAG. Para poder presentarse al examen de prácticas es obligatorio ponerse en contacto con el profesorado con al menos dos semanas de antelación al examen. De esta forma se facilita la planificación de los turnos de examen de laboratorio.

A los estudiantes que se presenten en segunda oportunidad se les conservará la nota que hayan obtenido en la evaluación ordinaria (evaluación continua o única) en las partes a las que no se presenten (NFT o NFP), por lo que podrán realizar sólo la parte teórica, sólo la parte práctica o las dos. El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2 (evaluación única en primera oportunidad).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

L. J. Álvarez, F. Machado, M.J. Moure, A.A. Nogueiras, S. Pérez, *Electrónica Digital*, Curso 2019-2020, Plataforma TEMA
Wakerly J. F., *Digital Design. Principles and Practices*, 4th, Pearson/Prentice Hall, 2007,
E. Mandado, *Sistemas Electrónicos Digitales*, 10ª, Marcombo, 2015,
Douglas L. Perry, *VHDL : programming by example*, 4th, McGraw-Hill, 2002,

Bibliografía Complementaria

Thomas L. Floyd, *Digital Fundamentals*, 11th, Pearson, 2014,
L.J. Álvarez, E. Mandado, M.D. Valdés, *Dispositivos Lógicos Programables y sus aplicaciones*, 1ª, Thomson-Paraninfo, 2002,
S. Pérez, E. Soto, S. Fernández, *Diseño de sistemas digitales con VHDL*, Thomson-Paraninfo, 2002,
L.J. Álvarez, *Diseño Digital con Lógica Programable*, 1ª, Tórculo, 2004,
J. Bhasker, *A VHDL primer*, 3rd, Prentice Hall, 1999,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G301V01109

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicación de datos				
Asignatura	Comunicación de datos			
Código	V05G306V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Díaz Redondo, Rebeca Pilar López García, Cándido Antonio			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Fernández Veiga, Manuel López García, Cándido Antonio			
Correo-e	candido@det.uvigo.es rebeca@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se analizará la eficiencia y fiabilidad de la transmisión de datos sobre canales discretos sin memoria, y se introducirán: * los métodos de compresión de datos sin pérdidas, * los códigos de control de errores lineales, * los protocolos de enlace de datos, y * los protocolos y tecnologías de los canales de acceso múltiple.			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer
CE11	CE11/T6 Capacidad para concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como para conocer su impacto económico y social.	• saber hacer
CE17	CE17/T12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.	• saber
CE18	CE18/T13 Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.	• saber hacer
CE20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.	• saber
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• saber
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de los procesos de transmisión digital de información, los modelos matemáticos de los canales y el concepto de capacidad.	CG3 CE17
Conocer y saber analizar los modos de consecución de la transmisión de datos fiable.	CG3 CG4 CE17 CE20 CT2 CT3

Comprender las técnicas de compartición de los canales de acceso múltiple, sus límites y los factores que afectan a su rendimiento.	CG3 CE11 CE18 CT3
Dominar los principales estándares técnicos, interfaces y protocolos en el campo de la transmisión de datos y las redes locales.	CG3 CE20 CT3
Adquirir práctica en el manejo de interfaces y protocolos en el laboratorio, así como en el desarrollo de soluciones de transmisión básicas.	CG3 CE20 CT3

Contenidos

Tema	
Tema 1. Fundamentos de Teoría de la información discreta	1.1. Modelo básico de sistema de comunicación de datos 1.1.1. Fuentes discretas: fuentes discretas sin memoria 1.1.2. Canales discretos: canales discretos sin memoria 1.1.3. Codificación de fuente y codificación de canal 1.2. Medidas de información 1.2.1. Entropía. Entropía conjunta 1.2.2. Entropía condicional 1.2.3. Información mutua 1.3. Teorema de Shannon de codificación de fuente 1.3.1. Códigos unívocamente decodificables: códigos instantáneos 1.3.2. Teorema de Kraft. Teorema de McMillan 1.3.3. Códigos óptimos. Redundancia de un código 1.3.4. Teorema de Shannon de codificación de fuente 1.3.5. Códigos compactos. Algoritmo de Huffman 1.4. Teorema de Shannon de codificación de canales ruidosos 1.4.1. Capacidad de canal 1.4.2. Canales simétricos 1.4.3. Teorema de Shannon de codificación de canales ruidosos
Tema 2. Control de errores de transmisión de datos	2.1. Códigos lineales 2.1.1. Definición y caracterización matricial 2.1.2. Decodificación por síndrome 2.1.3. Propiedades de detección y corrección 2.1.4. Códigos Hamming 2.1.5. Códigos cíclicos 2.2. Protocolos ARQ 2.2.1. Parada y espera 2.2.2. Envío continuo con retroceso 2.2.3. Envío continuo con retransmisión selectiva
Tema 3. Canales de acceso múltiple y redes locales	3.1. Canales de acceso múltiple 3.1.1. El canal de acceso múltiple: definición y tipos 3.1.2. Protocolos MAC: Aloha, CSMA y variantes 3.1.3. Rendimiento de los protocolos MAC 3.2. Redes locales 3.2.1. Redes Wi-Fi 3.2.2. Redes ethernet 3.2.3. Conmutación ethernet 3.2.4. Redes locales virtuales

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	0	26
Estudio previo	0	47	47
Resolución de problemas	24	0	24
Resolución de problemas de forma autónoma	0	47	47
Examen de preguntas de desarrollo	4	0	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se expondrán de forma sistemática los contenidos teóricos de la asignatura, resaltando los objetivos, conceptos fundamentales y relaciones entre los distintos temas. Con esta metodología se trabajan las competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 y CT2.
Estudio previo	El alumno estudiará los contenidos teóricos de la asignatura utilizando el libro de texto y/o los apuntes de la misma. Con esta metodología se trabajan las competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 y CT2.
Resolución de problemas	Se resolverán detalladamente una serie de problemas y/o ejercicios preseleccionados, resaltando los conceptos teóricos implicados y la metodología de resolución. Con esta metodología se trabajan las competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 y CT3.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumno intentará resolver de forma autónoma una colección de problemas y/o ejercicios propuestos. Con esta metodología se trabajan las competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 y CT3.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Estudio previo	El alumno recibirá atención individualizada (en el despacho del profesor, durante el horario de tutorías que este haya establecido) para la resolución de las dudas que se le puedan plantear en el estudio autónomo del material de la asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumno recibirá atención individualizada (en el despacho del profesor, durante el horario de tutorías que este haya establecido) para la resolución de las dudas que se le puedan plantear en la resolución autónoma de los problemas.

Evaluación			
Metodologías	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Dos exámenes parciales. En cada uno de ellos se evaluarán todas las competencias correspondientes a la parte del temario que se haya visto en clase hasta la fecha del examen.	70	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE20 CT2 CT3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán con periodicidad aproximadamente quincenal.	30	CG3 CE17 CE18 CT3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se realizará una evaluación continua del aprendizaje, que consistirá en la realización de dos tipos de pruebas: por un lado, una serie de pruebas cortas, de periodicidad aproximadamente quincenal, para evaluar el trabajo continuado del alumno; por otro, dos exámenes parciales, el primero de ellos hacia la mitad del cuatrimestre y el segundo al final del mismo. Estas pruebas no serán recuperables y solo surten efectos en la primera oportunidad de la convocatoria del curso actual. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado y estará disponible al principio del cuatrimestre.

La calificación de la evaluación continua se obtendrá como la media ponderada de todas las pruebas mencionadas: un 30% del conjunto de todas las pruebas cortas (todas ellas con la misma ponderación) y un 35% de cada uno de los exámenes parciales, siempre que la nota media de los exámenes parciales no sea inferior a 3,5. En caso contrario, la calificación de la evaluación continua será simplemente la nota media de los dos exámenes parciales.

Todos los alumnos podrán hacer un examen final de la asignatura, que versará sobre TODOS los contenidos de la misma y que se realizará en el período de exámenes fijado por el Centro. La calificación final de la materia será, en este caso, la nota obtenida en dicho examen.

Se considerarán presentados a la convocatoria todos los alumnos que se hayan sometido a evaluación continua o se hayan presentado al examen final. Se considerará, a su vez, que un alumno se ha sometido a evaluación continua cuando se presente al segundo de los parciales.

Quienes no superen la asignatura en la primera oportunidad de la convocatoria disponen de una segunda oportunidad consistente en la realización de un nuevo examen final.

En las convocatorias extraordinarias la evaluación consistirá en la realización de un único examen escrito, que versará sobre TODOS los contenidos de la asignatura.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Redes de ordenadores/V05G301V01210

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G301V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado digital de señales				
Asignatura	Procesado digital de señales			
Código	V05G306V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Alonso Alonso, Ignacio			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio			
Correo-e	ignacio.alonso@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El procesado digital de señal está presente hoy en día en la mayoría de los dispositivos de uso cotidiano para las comunicaciones y ocio. El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno las bases matemáticas para el análisis de señales y sistemas generales. En materias de cursos posteriores, estos conocimientos se aplicarán a señales y sistemas para usos concretos, como son el audio, imagen, vídeo y señal de voz, señales de control, comunicaciones digitales, etc. Los objetivos de la asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El manejo matemático y visual de señales y sistemas; conocimiento y aplicación de sus propiedades. <input type="checkbox"/> Conocer los distintos dominios para el análisis de señales y sistemas: dominio temporal, frecuencial y dominio Z. Saber trasladar un problema planteado en un dominio al dominio en el que resulte más fácil de resolver. <input type="checkbox"/> Dominar el concepto de respuesta en frecuencia de un filtro y saber interpretar la función del sistema. Comprender la relación entre los polos y ceros de la función del sistema y su respuesta en frecuencia. <input type="checkbox"/> Manejar un paquete informático específico para el procesado digital de señales. <input type="checkbox"/> Aplicar los anteriores conocimientos a ejemplos prácticos y muy sencillos de laboratorio que incluyan muestreo y filtrado digital. 			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer
CE48	(CE48/T16) Conocimiento de las técnicas adecuadas para el desarrollo y la explotación de subsistemas de procesado de señal.	• saber
CE49	(CE49/T17) Capacidad de analizar esquemas de procesado digital de señales.	• saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• saber hacer
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Utilizar aplicaciones informáticas de procesado digital de señales	CG3 CE48 CT3
Adaptar los conocimientos matemáticos al filtrado lineal de señales	CG4 CE49 CT2
Interpretar las operaciones de filtrado en el dominio de la frecuencia	CG4 CE49 CT2
Adquirir herramientas matemáticas que permitan la comprensión de los efectos prácticos del muestreo y enventanado de señales analógicas	CG3 CE48 CT3
Analizar sistemas que incorporen elementos de procesado de señal	CG4 CE49 CT2

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Introducción	Introducción a los conceptos de señal y sistema y a su representación matemática
Tema 2. Sinusoides	Señales sinusoidales: Frecuencia, amplitud y fase. Exponenciales complejas y fasores. Teorema de adición de fasores.
Tema 3. Representación del espectro	Espectro de una suma de sinusoides. Expresión matemática y representación gráfica. Desarrollo en serie de Fourier de señales periódicas
Tema 4. Muestreo y aliasing	Concepto de muestreo y frecuencia digital. Aliasing. Teorema de Nyquist.
Tema 5. Filtros FIR	Introducción a los sistemas discretos. Ecuación en diferencias. Linealidad e invarianza en el tiempo. Diagramas de bloques. Convolución. Sistemas en cascada.
Tema 6. Respuesta en frecuencia de los filtros FIR	Respuesta de un filtro FIR a una senoide. Respuesta en frecuencia. Propiedades. Representación gráfica.
Tema 7. Transformada Z	Definición y propiedades. Filtros de fase lineal.
Tema 8. Filtros IIR	Ecuación en diferencias, respuesta al impulso y función del sistema. Diagrama de polos y ceros y relación con la respuesta en frecuencia.
Tema 9. Señales y sistemas continuos	Introducción a los sistemas continuos. Impulso unidad. Escalón unidad. Desplazamiento. Linealidad e invarianza en el tiempo. Convolución
Tema 10. Transformada de Fourier en tiempo continuo	Definición. Pares transformados. Propiedades.
Tema 11. Análisis del muestreo y la reconstrucción en el dominio de la frecuencia	Demostración del teorema de Nyquist empleando análisis de Fourier
Práctica 1. Conversión A/D y D/A	Digitalización de señales continuas. Aliasing.
Práctica 2. Filtros digitales	Filtrado digital en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	23	40	63
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Resolución de problemas	15	30	45
Foros de discusión	0	2	2
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	4.5	0	4.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura: programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los conceptos principales de cada tema. Durante los 5 minutos previos a la sesión magistral, un alumno hará un resumen de los conceptos principales expuestos en la anterior sesión. Los alumnos participarán contestando a preguntas que el profesor realizará durante la explicación y realizando ejercicios. Trabajo personal posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y ampliando los contenidos tomando como referencia la guía de cada tema. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabajan las competencias CE48, CG3, y CT3 .
Prácticas de laboratorio	Aplicación de las funciones y comandos de Matlab relacionados con el procesado digital de señales a la resolución de ejercicios prácticos. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabajan las competencias CE49, CG4 y CT2
Resolución de problemas	Se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con los contenidos expuestos en las sesiones magistrales y con los referenciados en la guía de cada tema. Los alumnos resuelven los problemas y/o ejercicios previamente a la clase de resolución, en la cual, uno o varios alumnos explicarán el proceso de resolución en la pizarra. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabajan las competencias CE49, CG4 y CT2.

Foros de discusión La web de la asignatura en <http://faitic.uvigo.es> está incluida en la plataforma de teledocencia Faitic. La suscripción a esta plataforma, incluyendo una fotografía es de carácter obligatorio. En la web, está accesible toda la información relacionada con la asignatura; se publican las notas de la evaluación continua y se crean foros para que los alumnos intercambien ideas y comenten dudas sobre la asignatura.

Con esta metodología se trabajan las competencias CE48, CE49, CG3, CG4, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre: * Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará cómo abordar su estudio. * El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado. * Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Equivalente a la del apartado anterior.
Resolución de problemas	Equivalente a la del apartado anterior.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se emplean para evaluar la parte de Problemas. Superarlas constituye un requisito para aprobar la asignatura. Ver detalles en el apartado de otros comentarios.	100	CG3 CG4 CE48 CE49 CT2 CT3
Examen de preguntas objetivas	Se emplean para evaluar la parte de Prácticas. Superarlas constituye un requisito para aprobar la asignatura. Ver detalles en el apartado de otros comentarios.	0	CG3 CE48 CE49 CT3

Otros comentarios sobre la Evaluación

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:

A. Visión general

Las competencias adquiridas se evalúan mediante una serie de pruebas agrupadas en dos partes y con distintos requisitos de superación:

1. Pruebas de **Prácticas**: exámenes tipo test.
2. Pruebas de **Resolución de problemas**: exámenes de problemas.

Para superar la asignatura es necesario superar las dos partes.

- Para cada parte se realizan varias pruebas para obtener una calificación independiente en cada una de ellas.
- Hay pruebas de ambas partes tanto durante el período de clases como en los periodos de evaluación final.
- Una vez que se supera una parte, la nota obtenida se mantiene durante todo el curso académico.
- La nota de Prácticas es de 0 a 10. En caso de ser mayor o igual que 5 se considera que el alumno ha superado las prácticas. Además, si la nota es mayor o igual que 7, la nota de prácticas incrementará la calificación de la asignatura (ver detalles a continuación).
- La nota de Resolución de problemas es de 0 a 10.
- La **Calificación final** de la asignatura se obtiene del siguiente modo (tanto para evaluación continua como única):
 - Si se han superado las dos partes y la nota de Prácticas no supera el 7:

- Calificación final= Nota de Resolución de problemas
- Si se han superado las dos partes y la nota de Prácticas es mayor que 7:
 - Calificación final= mínimo [10, Nota de Resolución de problemas + [(Nota de Prácticas - 7)/3]]
- Si no se ha superado alguna de las dos partes:
 - Calificación final= mínimo [Nota de Resolución de problemas, Nota de Prácticas]
- Como el alumno tiene varias oportunidades a lo largo del curso para presentarse tanto a la Resolución de problemas como las Prácticas, es posible que tenga varias notas en cada parte. A la hora de obtener la Calificación final siempre se emplea, en cada parte, la mayor de las notas que tenga en dicha parte.

También es importante resaltar lo siguiente:

- En esta asignatura, el sistema de evaluación continua permite que un alumno pueda obtener una calificación final de 10 sin necesidad de presentarse al examen final.
- Los alumnos que hayan hecho las pruebas de evaluación continua y que no hayan superado alguna parte, al final del cuatrimestre o al final del curso, sólo es necesario que realicen dicha parte.
- **Se considera que el alumno se presenta a evaluación continua en el momento en el que realiza alguno de las pruebas de la parte de Resolución de problemas.** En ese caso el alumno obtendrá siempre alguna calificación en el acta distinta de No presentado

En los siguientes apartados se explica en detalle cómo se califica cada una de las partes.

B. Detalles de cada parte evaluable

B1. Pruebas de Prácticas

- Objetivo: Conocer si el alumno ha adquirido el conjunto de conocimientos y/o destrezas correspondientes a las prácticas de laboratorio, haciendo hincapié en el empleo de MatLab para el procesado digital de señales.
- Materia que es objeto de examen: El contenido de los boletines de prácticas de laboratorio y aquellos contenidos de teoría que se especifiquen en los mismos.
- Tipo de examen: Preguntas tipo test. Para su resolución se podrá emplear MatLab, el enunciado de la práctica del laboratorio y las anotaciones que sobre ella realice el alumno y el libro de texto. No se puede emplear calculadora.
- Calificación: Nota de 0 a 10. Si se obtiene al menos un 5, se supera esta parte de la asignatura. Si se obtiene más de un 7, la nota de Prácticas ayuda a subir la nota final.
- Método de evaluación de las prácticas:
 - **Primera oportunidad:** Para superar la parte de Prácticas en la Primera Oportunidad hay dos mecanismos no excluyentes:
 1. Dos pruebas durante el período de clases (evaluación continua):
 - Se hace una prueba tipo test al final de cada práctica en el aula de grupo pequeño. Se evalúa la práctica que se finaliza en dicha sesión y todas las anteriores.
 - En cada prueba se obtiene una nota entre 0 y 10 y es obligatorio presentarse a las dos pruebas. Si el promedio obtenido es mayor o igual que 5, se considera que el alumno ha superado las prácticas.
 - Las fechas exactas de las pruebas se publicarán en la web de la asignatura a principio de curso.
 2. Un examen final (evaluación única). Es un examen tipo test donde se evalúan todas las prácticas. Se supera con al menos un 5 sobre 10.
 - **Segunda oportunidad o convocatorias extraordinarias:** Un examen final (evaluación única). Es un examen tipo test donde se evalúan todas las prácticas. Se supera con al menos un 5 sobre 10.
- Consideraciones particulares:
 - Una vez que se han superado las prácticas, la nota se guarda para todo el curso académico.

B2. Pruebas de Resolución de problemas

- Objetivo: Comprobar que el alumno ha adquirido el conjunto de conocimientos y/o destrezas de la asignatura y sabe aplicarlos a la resolución de problemas.
- Materia que es objeto de examen: Se especifica en las guías de cada tema en el apartado de "Contenidos que son materia de examen". Se excluyen de este examen los conocimientos de MatLab.
- Tipo de examen: Examen de problemas. No se pueden emplear libros, ni apuntes. En cada examen se especificará si se puede usar o no calculadora.
- Calificación: Nota de 0 a 10. Esta parte se supera con al menos un 5.
- Método de evaluación de la parte de Problemas:
 - **Primera oportunidad:** Para superar la parte de Problemas en la Primera Oportunidad hay dos mecanismos no excluyentes:
 1. Tres pruebas durante el período de clases, en el aula de grupo grande (evaluación continua). Cada uno se califica de 0 a 10 y es obligatorio presentarse a las tres pruebas.
 - La nota de Resolución de problemas se obtiene como $0.15*NotaPrueba1+0.35*NotaPrueba2+0.5*NotaPrueba3$.
 - Prueba 1: Temas 1 a 4. Prueba 2: Temas 1 a 8. Prueba 3: Temas 1 a 11.
 - Las fechas exactas de las pruebas se publicarán en la web de la asignatura a principio de curso.
 2. Un examen final (evaluación única). Se supera con al menos un 5 sobre 10.
 - **Segunda oportunidad y convocatorias extraordinarias:** Un examen final (evaluación única). Se supera con al menos un 5 sobre 10.
- Consideraciones particulares:
 - Una vez que se obtiene una nota de al menos un 5, se guarda para todo el curso académico.
 - En la Primera oportunidad, si se ha superado esta parte durante la evaluación continua, es posible presentarse a ella en el examen final de dicha Primera oportunidad para subir nota.
 - Si en la Primera oportunidad se ha superado esta parte, los alumnos NO pueden presentarse en la Segunda Oportunidad a esta parte para subir nota.

C. Aclaraciones y otras consideraciones

- Finalizado el curso los alumnos tendrán una única nota de la asignatura en su expediente académico.
 - Una vez finalizada la Primera oportunidad se pone la nota obtenida por el alumno hasta ese momento, que es definitiva si se trata de una nota igual o superior a 5 puntos.
 - Si un alumno que no ha superado la asignatura en la Primera oportunidad obtiene una mejor calificación en la Segunda oportunidad, esta nueva nota será la que pase a constar en su expediente. Si no es mejor, se deja la que tenía anteriormente. En todo caso esta nota pasa a ser definitiva.
- Los exámenes de evaluación continua no son recuperables.
- Las notas obtenidas en las partes de Prácticas, y Resolución de problemas son sólo válidas durante el actual curso académico.
- En caso de que en alguno de los exámenes de la parte de Resolución de problemas se permita el uso de calculadora, sólo podrá ser una calculadora científica convencional. NO se pueden utilizar calculadoras que permitan el almacenamiento de fórmulas, ni aquellas que disponen de librerías que realizan de forma automática operaciones con números complejos, cálculo de raíces, etc.
- En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.
- A lo largo del curso, durante la celebración de las clases, los profesores de la asignatura eventualmente propondrán actividades o ejercicios en los que los alumnos podrán ser bonificados con hasta 1 punto sobre 10. De recibirla, esta bonificación se sumará a la nota final que el alumno obtenga siguiendo el método de evaluación descrito.

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

A.V. Oppenheim y R.W. Schafer, Tratamiento de señales en tiempo discreto, Prentice Hall, 3ª edición, 2011

Recomendaciones**Asignaturas que continúan el temario**

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Fundamentos de procesado de imagen/V05G300V01632

Procesado de sonido/V05G300V01634

Sistemas de audio/V05G300V01532

Sistemas de imagen/V05G300V01633

Sistemas electrónicos de procesado de señal/V05G300V01522

Tratamiento de señales multimedia/V05G300V01513

Vídeo y televisión/V05G300V01533

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G301V01108

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología electrónica				
Asignatura	Tecnología electrónica			
Código	V05G306V01206			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José			
Correo-e	hrana@uvigo.es quintans@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura se dedica a la utilización de circuitos integrados, en particular amplificadores operacionales, así como a los siguientes campos: Electrónica de Potencia, Electrotecnia en su vertiente de instalaciones eléctricas y a la conversión de energía solar fotovoltaica y térmica.			

Competencias		
Código		Tipología
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	• saber hacer
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	• saber hacer
CE14	CE14/T9 Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.	• saber • saber hacer
CE16	CE16/T11 Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.	• saber • saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Saber analizar y utilizar circuitos con amplificadores operacionales y con otros circuitos integrados.	CG13 CG14 CE14
Conocer los fundamentos de la Electrotecnia.	CE16
Conocer los fundamentos de la Electrónica de Potencia y las topologías básicas de los convertidores electrónicos de potencia.	CG13 CG14 CE16
Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica.	CG13 CE16

Contenidos	
Tema	
Amplificadores operacionales y otros circuitos integrados	Introducción a amplificadores: Aspectos de respuesta en frecuencia en amplificadores. Diagramas de Bode. Principios de funcionamiento de un amplificador operacional. Circuitos de aplicación de amplificadores operacionales. Otros circuitos integrados de aplicación general.
Electrónica de Potencia (I)	Introducción a la Electrónica de Potencia. Dispositivos electrónicos de potencia.
Electrónica de Potencia (II)	Fuentes de alimentación de corriente continua. Convertidores cc-cc.
Electrónica de Potencia (III)	Rectificadores monofásicos. Inversores monofásicos.
Electrotecnia	Instalaciones eléctricas. Protecciones.
Energía solar fotovoltaica y térmica	Instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas. Células fotovoltaicas. Paneles fotovoltaicos. Sistemas fotovoltaicos de conversión de energía.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44
Resolución de problemas	6	12	18
Examen de preguntas de desarrollo	3	15	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	15	18
Práctica de laboratorio	4	12	16

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de contenidos teóricos. Esta actividad es individual. En estas actividades se trabajarán las competencias CE14 y CE16.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán montajes de circuitos electrónicos y simulación de circuitos por ordenador. Algunas de las prácticas de laboratorio incluirán también búsqueda de información técnica por parte del alumno sobre determinados componentes electrónicos utilizados en las mismas. Esta actividad es colectiva. Se trabaja en grupos de dos personas por puesto. En estas actividades se trabajarán las competencias CE14, CE16, CG13 y CG14.
Resolución de problemas	El profesor resolverá ejercicios en la mayoría de los temas. Esta actividad es individual. En estas actividades se trabajarán las competencias CE14 y CE16.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de asistir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a ese efecto al principio de curso y que se publicará en la web de la materia. En dichas tutorías se resolverán las dudas que surjan a los estudiantes sobre los contenidos impartidos durante las sesiones magistrales y se les orientará sobre cómo abordar su estudio.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de asistir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a ese efecto al principio de curso y que se publicará en la web de la materia. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de los circuitos electrónicos y el software de simulación.
Resolución de problemas	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a ese efecto al principio de curso y que se publicará en la web de la materia. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los problemas o ejercicios propuestos o resueltos en el aula así como otros problemas o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Forman parte de cada examen parcial de teoría, en el cual suponen la mitad de su nota. El número de pruebas y normas se detallan en 'Otros comentarios'.	35	CE14 CE16
Práctica de laboratorio	Se realizan en el laboratorio. Consisten en el tipo de tareas realizadas o preparadas durante las prácticas de la asignatura: las pruebas prácticas constan de: 1) montaje real de circuitos, realización de medidas sobre los mismos y preguntas relacionadas con esos circuitos y 2) simulación de circuitos iguales o similares a los estudiados en las prácticas y preguntas relacionadas con esa simulación. En los exámenes de prácticas de laboratorio se permitirá al alumno utilizar determinada información técnica recabada por el propio alumno durante las prácticas (del tipo de 'hojas de características' u 'hojas de datos' de fabricantes).	30	CG13 CG14 CE14 CE16

Examen de preguntas de desarrollo	Forman parte de cada examen parcial de teoría, en el cual suponen la mitad de su nota. El número de pruebas y normas se detallan en 'Otros comentarios'.	35	CE14 CE16
-----------------------------------	--	----	--------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se establece un procedimiento de evaluación continua basada en exámenes parciales, pero el alumno puede optar alternativamente por una evaluación única en un examen final.

Las pruebas parciales no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas, los profesores no tienen obligación de repetirlas. Las calificaciones de las pruebas parciales serán válidas sólo para el curso académico en que se realicen.

Nota 1: durante los exámenes los teléfonos móviles han de estar apagados y guardados. No pueden estar a la vista. No se permite utilizarlos como calculadora. El alumno debe llevar calculadora propiamente dicha.

Nota 2: no se permitirá entrar al aula una vez comenzado un examen.

Evaluación continua:

Para la evaluación continua, la materia de teoría se divide en tres bloques y la materia de prácticas se divide en dos bloques.

Se considera que el alumno opta por evaluación continua desde el momento en que asiste a cualquiera de los exámenes parciales, ya sea de teoría o de prácticas. En los exámenes parciales a los que no asista, su nota es cero.

El alumno figura como presentado si asiste a cualquiera de los exámenes de cualquiera de los bloques, ya sea de teoría o de prácticas, ya sea examen parcial o examen final.

Como se especifica a continuación, se aplica como nota mínima compensable la calificación de 4 puntos (sobre 10), tanto como mínimo de nota de teoría, nota de práctica, o nota de cada bloque (nota de un examen parcial o de ese bloque en el examen final, de teoría o de práctica, igualmente).

Con relación a la teoría:

Los dos primeros bloques se examinan en sendos exámenes parciales, que el alumno debe recuperar en el examen final si la calificación obtenida en alguno de ellos es menor que 4. El examen del tercer bloque lo realizan todos los alumnos en el examen final.

Si un alumno obtiene nota de al menos 4 puntos en un examen parcial, puede igualmente tratar de mejorar la nota de ese bloque en el examen final, pero prevalece como nota del bloque la obtenida en el examen final, sea mayor o menor que la del examen parcial.

La nota de teoría NT es el promedio de nota de los tres bloques, si en los tres la nota del alumno supera la nota mínima compensable, 4. Si en alguno de los tres bloques el alumno no llega a 4 puntos, la nota de teoría es el mínimo entre 3,5 y el promedio de los tres bloques.

Los exámenes parciales, como tales (es decir, el 1º y el 2º), realizados en horas de clase (y de duración 1 hora y 50 minutos) incluyen una mitad (en tiempo y en puntuación) correspondiente a preguntas de desarrollo y otra mitad (en tiempo y en puntuación) correspondiente a ejercicios.

Cada bloque del examen final de teoría (primero, segundo y tercero) dura una hora.

Con relación a las prácticas:

Las prácticas se evalúan mediante exámenes del tipo 'práctica de laboratorio (examen)'.

Los dos bloques de prácticas se examinan en sendos exámenes parciales, que el alumno debe recuperar en el examen final si la calificación obtenida en alguno de ellos es menor que 4.

Para participar en los exámenes parciales de prácticas de laboratorio será obligatoria la asistencia a todas las prácticas de laboratorio. Los alumnos que no cumplan este requisito pueden de todas formas realizar los exámenes parciales de teoría y entonces liberar parciales de teoría para el examen final de teoría.

Si un alumno obtiene nota de al menos 4 puntos en un examen parcial, puede igualmente tratar de mejorar la nota de ese bloque en el examen final, pero prevalece como nota del bloque la obtenida en el examen final, sea mayor o menor que la del examen parcial.

La nota de prácticas NP es el promedio de nota de los dos bloques, si en los dos la nota del alumno supera la nota mínima compensable, 4. Si en alguno de los dos bloques el alumno no llega a 4 puntos, la nota de prácticas es el mínimo entre 3,5 y el promedio de los dos bloques.

Material para los exámenes prácticos:

El alumno tiene obligación de llevar impresas a los exámenes prácticos las hojas de características u hojas de datos (datasheet) de los semiconductores utilizados durante las prácticas, que el alumno debe recopilar a medida que se van realizando las prácticas. El alumno puede llevar además impresos los enunciados de las prácticas encuadernados o grapados, junto con anotaciones añadidas por el alumno durante la realización de las prácticas, de acuerdo con normas que se detallarán en la web de la asignatura.

MUY IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA PARA EL EXAMEN FINAL DE PRÁCTICAS:

Los alumnos que tengan previsto presentarse al examen final de prácticas de la asignatura deben inscribirse previamente para asistir al mismo, usando el mecanismo de inscripciones de la web de la asignatura. Los profesores de la asignatura abrirán un plazo para ello que se comunicará a través de un anuncio de esa web. Esta preinscripción es necesaria para planificar los turnos del examen de prácticas. Sólo podrán realizar el examen final de prácticas de la asignatura los alumnos que realicen en tiempo y forma esta inscripción obligatoria.

Nota final:

La nota final NF es $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$, si NT y NP son ambas al menos 4 puntos. En caso contrario NF es el mínimo entre 4,5 y $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$. El cálculo de NT y de NP se indica más arriba. El alumno aprueba la asignatura en la primera oportunidad si la nota final NF es mayor o igual que 5.

Evaluación por examen único

Los alumnos que opten por la evaluación por examen único realizan el mismo examen final que los evaluados por evaluación continua que no hayan alcanzado la nota mínima en ninguno de los exámenes parciales. Es decir, tienen que examinarse de los tres bloques de teoría y de los dos de prácticas.

La nota de teoría NT, la nota de prácticas NP y la nota final NF se calculan de la misma forma que se indica en párrafos anteriores, para los alumnos evaluados por evaluación continua.

Segunda oportunidad

El examen de segunda oportunidad consta de dos partes:

- Un examen de teoría, de tres horas de duración, cuya nota es NT.
- Un examen de prácticas, de 1 hora y 50 minutos de duración, cuya nota es NP.

Nota: A diferencia del examen final, estos exámenes no se evalúan por bloques.

La nota del examen de segunda oportunidad NR es $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$, siendo NT la nota del examen de teoría y NP la nota del examen de prácticas, siempre que NT y NP sean ambas al menos 4 puntos. En caso contrario, la nota del examen de segunda oportunidad es el mínimo entre 4,5 y $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$.

En la segunda oportunidad todos los alumnos pueden presentarse a las dos secciones (teoría y práctica). La normativa de 'nota más alta' que es obligatoria para la nota total de la asignatura, se aplicará en esta asignatura también extendida a cada sección. Es decir, la nota de teoría de cada alumno que contará para calcular la nota final será la más alta entre la nota de teoría de mayo y la nota de teoría del examen de segunda oportunidad. Igualmente para la nota de prácticas.

MUY IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA PARA EL EXAMEN DE PRÁCTICAS DE LA SEGUNDA OPORTUNIDAD:

Al igual que se indica más arriba para el examen final de prácticas, los alumnos que tengan previsto presentarse al examen de prácticas de segunda oportunidad deben inscribirse previamente para asistir al mismo, usando el mecanismo de inscripciones de la web de la asignatura. Los profesores de la asignatura abrirán un plazo para ello que se comunicará a través de un anuncio de esa web. Esta preinscripción es necesaria para planificar los turnos del examen de prácticas. Sólo podrán realizar el examen de segunda oportunidad de prácticas de la asignatura los alumnos que realicen en tiempo y forma esta inscripción obligatoria.

EXAMEN FIN DE CARRERA

El examen de la convocatoria de fin de carrera (F.C.) tiene la misma estructura que el de segunda oportunidad y la nota se calcula igual que en éste, a excepción de que no se conserva ninguna nota de una oportunidad anterior (de parciales, de examen final ni de examen de segunda oportunidad): la nota del acta de F.C. depende, para todos los alumnos, sólo del

Fuentes de información**Bibliografía Básica**

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

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

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

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

Hart, Daniel W., Power Electronics, McGraw-Hill, 2011

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones**Asignaturas que continúan el temario**

Electrónica analógica/V05G300V01624

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G301V01108

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transmisión electromagnética				
Asignatura	Transmisión electromagnética			
Código	V05G306V01207			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vera Isasa, María Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Profesorado	Lorenzo Rodríguez, María Edita de Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mveraisasa@uvigo.es edita.delorenzo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Fundamentos electromagnéticos de la transmisión guiada y por radio. Se analizarán los principios de funcionamiento de los diferentes medios de transmisión y su caracterización en la ingeniería de telecomunicación. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias		
Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber • saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.	• saber • saber hacer
CE9	CE9/T4 Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CE13	CE13/T8 Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.	
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• Saber estar /ser
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Especificar líneas de transmisión: línea bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	CG3 CE9
Analizar ondas de tensión y corriente, ondas de campo E-H y onda estacionaria.	CG5 CE13
Proponer soluciones de adaptación de impedancias.	CG4
Calcular el campo radiado por una antena y los parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de haz, impedancia, polarización, área efectiva.	CG5 CE9 CE13
Resolver problemas de propagación y recepción de ondas electromagnéticas.	CG3 CG4 CT2 CT3

Contenidos	
Tema	
Introducción	Tipos de medios de transmisión, ventajas y desventajas, caracterización.
Líneas de transmisión	Familiarización con algunas de las líneas de transmisión más utilizadas: bifilar, coaxial, par trenzado. Circuito equivalente de parámetros distribuidos, ecuaciones generales, parámetros característicos (impedancia característica, velocidad de propagación, constantes de atenuación y de fase). Atenuación, dispersión y diafonía. Línea de transmisión en circuito (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
Guías de ondas	Modos, frecuencia de corte, longitud de onda guiada, impedancia de onda. Guía rectangular.
Fibra Óptica	Estructura y tipos. Apertura numérica y cono de aceptación. Atenuación y dispersión. Fuentes y receptores ópticos.
Ondas de radio y antenas	Características de las ondas de radio: campo lejano, integral de radiación. Concepto de antena y parámetros fundamentales (diagrama de radiación, nivel relativo de lóbulo secundario, ancho de haz, directividad, ganancia, polarización, impedancia). Recepción: balance de potencia en condiciones de espacio libre (ecuación de Friis), factor de pérdidas de polarización. Agrupamientos de antenas.
Prácticas	- Medida y análisis de ondas de tensión y corriente y onda estacionaria. - Adaptación mediante técnicas sencillas. - Fundamentos de transmisión mediante fibra óptica. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	18	27	45
Resolución de problemas de forma autónoma	7	28	35
Prácticas de laboratorio	20	4	24
Resolución de problemas	6	18	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12
Examen de preguntas objetivas	1	8	9

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la asignatura.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio (bases teóricas). Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE9, CE13 y CT2.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas de forma autónoma. Se revisan y comprueban en horas presenciales. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE9 y CE13.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales. Se desarrollan en laboratorios con equipamiento especializado. Con esta metodología se trabajan las competencias CG5 y CT3.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas con ayuda del docente. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE9 y CE13.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Lección magistral	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia.
Prácticas de laboratorio	El profesorado marcará el ritmo de la sesión y resolverá las dudas que surjan durante la realización de la práctica.
Resolución de problemas de forma autónoma	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia.
Resolución de problemas	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	Pruebas de corta duración (ver otros comentarios)	25	CG3 CG5 CE9 CE13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas en las que el alumnado debe solucionar una serie de problemas en un tiempo y condiciones establecidos por el profesorado, aplicando los conocimientos que ha adquirido.	75	CG3 CG4 CE9 CE13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única al final del cuatrimestre.

Evaluación continua

La evaluación continua comprende las siguientes tareas (con su duración y peso en la nota final):

- T1: Ejercicios de decibelios (30 minutos, 5%).
- T2: Problemas de líneas de transmisión (1 hora, 30%).
- T3: Cuestionario sobre las prácticas de transmisión guiada (1 hora, 15%).
- T4: Cuestionario sobre las prácticas de transmisión por radio (30 minutos, 10%).
- T5: Problemas de transmisión por radio (2 horas, 40%).

La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

Estas tareas **no son recuperables**, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas y **sólo serán válidas para el curso académico en el que se realicen**.

Para superar la materia mediante este sistema de evaluación es imprescindible obtener un 30% de la calificación máxima de cada uno de los siguientes bloques temáticos:

Transmisión Guiada: T1 + T2 + T3.

Transmisión por radio: T4 + T5

Si no se supera el 30% mínimo requerido en alguno de los bloques, la calificación oficial nunca será superior a 4,5.

El estudiante deberá decidir si opta por la evaluación continua en el momento de la entrega de la primera prueba de resolución de problemas en cuyo caso, y siempre que supere el mínimo mencionado, recibirá la calificación que le corresponda al sumar las notas de las diferentes tareas de evaluación continua, independientemente de que se presente al resto de pruebas o no. No presentarse a esta prueba implica que se opta por la evaluación única.

Evaluación única

Además del sistema de evaluación continua descrito anteriormente, el alumno puede optar por realizar un único examen final que tendrá dos partes:

- Primera parte: cuestionario sobre las prácticas (30%).

- Segunda parte: resolución de problemas (70%).

Segunda oportunidad

Consistirán en un examen final con dos partes como las descritas en el apartado de evaluación única.

Los estudiantes que optaron por el sistema de evaluación continua podrán conservar si lo desean la nota de uno de los dos bloques temáticos (transmisión guiada o transmisión por radio), siempre que hayan superado el mínimo exigido.

Convocatoria extraordinaria (fin de carrera)

Se aplicará el sistema descrito en el apartado de evaluación única.

Copia

En caso de detectarse a algún estudiante copiando o no respetando las instrucciones de alguna de las pruebas de evaluación, se le instará a abandonar el aula/laboratorio, la calificación final será de SUSPENSO (0 puntos), y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Para superar la materia es necesario obtener en cualquiera de los sistemas de evaluación y convocatorias, al menos, un 50% en la calificación total.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestructuras ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Redes y sistemas inalámbricos/V05G300V01615

Sistemas de comunicaciones por radio/V05G300V01512

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Física: Campos y ondas/V05G301V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de transmisión y recepción de señales**

Asignatura	Técnicas de transmisión y recepción de señales			
Código	V05G306V01208			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descripción general	La materia "Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales" pretende introducir al alumnado a los diferentes métodos existentes para el intercambio de información en formato digital a nivel de capa física. Se hace especial énfasis en las modulaciones digitales de amplitud (PAM) como ejemplo ilustrativo. Se describen los elementos principales de un transmisor y un receptor digitales, así como los diversos efectos provocados por el canal de comunicaciones y los diferentes parámetros de calidad de un sistema digital.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber hacer • Saber estar /ser
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer • Saber estar /ser
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	• saber hacer
CE7	CE7/T2 Capacidad para utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.	• saber • saber hacer
CE9	CE9/T4 Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.	• saber • saber hacer
CE10	CE10/T5 Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.	• saber • saber hacer
CE20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.	• saber
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• saber hacer • Saber estar /ser
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos completo	CG3 CE9 CE10
Identificar los requisitos mínimos para una comunicación de datos fiable.	CG3 CG4 CE9 CE10
Distinguir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones completo orientado a la transmisión de datos.	CG3 CG4 CE9 CE10

Describir, desarrollar y analizar los diferentes bloques de un sistema de transmisión de datos.	CG3 CG6 CE9 CE10 CE20 CT3
Desarrollar e implementar circuitos básicos de modulación y demodulación de señales.	CG4 CG6 CE9 CE10 CE20 CT2
Utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el diseño de sistemas de transmisión de datos.	CG4 CE7 CT2 CT3
Reconocer las diferentes medidas de calidad de una señal digital.	CE9 CE10
Analizar estadísticamente el ruido y comprender sus efectos.	CG3 CE9 CE10

Contenidos

Tema	
1. Introducción a las comunicaciones digitales	-Elementos básicos y descripción general de un sistema de comunicaciones. -Comunicaciones analógicas y digitales -Descripción de un transmisor digital -Descripción de un receptor digital
2. Señales, sistemas y procesos estocásticos en comunicaciones	-Repaso de conceptos básicos. Señales y sistemas. Transformada de Fourier para tiempo continuo. -Señales deterministas: definidas en energía y potencia. Autocorrelación. Densidad espectral. -Variables aleatorias. Procesos estocásticos: estacionariedad, autocorrelación, densidad espectral de potencia, ancho de banda. Ruido blanco.
3. Conversión en frecuencia y procesado analógico	-Modulación en amplitud (AM) con portadora suprimida. -Modulación y demodulación I/Q. -Requisitos y especificaciones para transceptores -Arquitecturas para el receptor: conversión directa, frecuencia intermedia. Etapas analógica y digital.
4. Modulaciones digitales de amplitud de pulsos (PAM)	-PAM banda base -Canales limitados en banda e interferencia entre símbolos (ISI) -Criterio de Nyquist, pulsos en coseno alzado, diagrama de ojo. -PAM pasobanda
5. Modulación y detección en canales gaussianos.	-Espacio de señal. -Filtro adaptado. -Decisor Maximo A Posteriori (MAP) y Maxima Verosimilitud (ML) -Probabilidad de error

6. El canal de comunicaciones

- Medios de transmisión
- SNR, MER, CNR.
- Multitrayecto y selectividad en frecuencia
- Desvanecimientos
- Efecto Doppler

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Prácticas en aulas de informática	21	31.5	52.5
Resolución de problemas	2	8	10
Prácticas de laboratorio	6	9	15
Examen de preguntas de desarrollo	2	16	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	5.5	6.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Presentación y discusión de los conceptos de base teórica fundamentales. Con esta metodología se trabajan las competencias CE9, CE10, CE20, CG3, CG4, CG6, CT2, CT3.
Prácticas en aulas de informática	Ilustración de los conceptos expuestos a lo largo de las sesiones magistrales mediante simulación en Matlab, aplicando técnicas de procesado de señal. Con esta metodología se trabajan las competencias CE7, CE9, CE10, CG3, CG4, CT2.
Resolución de problemas	Al final de cada bloque de transparencias se resolverá un ejercicio sencillo que ayude a asimilar los conceptos tratados en dicho bloque. Con esta metodología se trabajan las competencias CE9, CE10, CG4.
Prácticas de laboratorio	Estudio experimental con señales de comunicación reales mediante el uso de herramientas de radio definida por software. Este curso se introducirá una nueva práctica con la que se ilustrará la modulación y demodulación de señales de comunicaciones digitales. Con esta metodología se trabajan las competencias CE9, CE10, CG3, CG6, CT2.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	A mayores de la explicación inicial a todo el grupo, el profesorado resolverá las dudas individuales de los alumnos.
Lección magistral	La atención personalizada se hará en las tutorías.
Prácticas en aulas de informática	A mayores de la explicación inicial a todo el grupo, el profesorado resolverá las dudas individuales de los alumnos.
Resolución de problemas	La atención personalizada se hará en las tutorías. Se contempla la posibilidad de hacer tutorías grupales de resolución de problemas, en las que son los alumnos los que intentan resolver los problemas propuestos, surgiendo de esta forma dudas acerca de la materia que serán resueltas por el profesorado.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Examen de preguntas de desarrollo	Examen final. Versará sobre todos los contenidos de la asignatura y se realizará durante el período de exámenes establecido por el Centro.	60	CG3 CG4 CG6 CE9 CE10 CE20 CT2 CT3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán tres pruebas cortas a lo largo del cuatrimestre.	40	CG3 CG4 CG6 CE7 CE9 CE10 CE20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para aquellos alumnos que opten por la Evaluación Continua: Cuatro pruebas puntuables con los siguientes pesos: 10% la primera, 15% la segunda, 15% la tercera, y 60% la cuarta.

El calendario de pruebas puntuables será aprobado por la Comisión Académica del Grado y publicado al comienzo del cuatrimestre de impartición de la asignatura. Estas pruebas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en el momento en que tengan lugar, los profesores no tienen obligación de repetir las. En cada prueba puntuable se evaluarán conceptos expuestos en la materia desde su inicio hasta la semana anterior a su realización, inclusive. La cuarta prueba puntuable será una versión reducida del examen que realizarán quienes no opten por evaluación continua.

Para aquellos alumnos que no opten por la evaluación continua. Examen final: 100%

Se considerarán presentados a la convocatoria todos los alumnos que se presenten a una cualquiera de las pruebas (ya sean pruebas puntuables o examen final). Se considerará que opta por la evaluación continua el alumno que se presente al menos a dos pruebas cualesquiera de las tres primeras pruebas puntuables. Se considerará que opta por la evaluación única el alumno que se presente a no más de una de dichas tres pruebas y que se presente al examen final.

Los alumnos que así optasen por la evaluación continua y no aprobasen la asignatura recibirán la calificación de "suspense" independientemente de que se presenten al examen final o no.

La nota de los 3 primeros puntuables se conserva para la convocatoria de recuperación, pero no para cursos posteriores.

Para el examen de la convocatoria de recuperación, los alumnos que hubiesen optado por la evaluación continua podrán elegir si desean mantener la nota obtenida en las pruebas puntuables o ser reevaluados en el examen final sobre el 100% de la nota total.

Para la convocatoria de Fin de Carrera se realizará un examen que dará lugar al 100% de la nota.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

B. Razavi, RF Microelectronics, 1, 1998

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Principios de comunicaciones digitales/V05G300V01613

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G301V01108

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G301V01107

Procesado digital de señales/V05G301V01205

Otros comentarios

Se asume que el alumno posee conocimientos básicos sobre la disciplina del procesado de señal (analógico y digital), así como de probabilidad y estadística.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de sonido e imagen**

Asignatura	Fundamentos de sonido e imagen			
Código	V05G306V01209			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando González Valdés, Borja			
Profesorado	González Valdés, Borja Martín Rodríguez, Fernando Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	fmartin@uvigo.es bgvaldes@com.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	"Fundamentos de sonido e imagen" presenta los conceptos básicos de la naturaleza del sonido e imagen , así como algunos procesados sencillos que se realizan con estas señales.			

Competencias

Código		Tipología
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.	• saber hacer
CE13	CE13/T8 Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.	• saber
CE48	(CE48/T16) Conocimiento de las técnicas adecuadas para el desarrollo y la explotación de subsistemas de procesado de señal.	
CE49	(CE49/T17) Capacidad de analizar esquemas de procesado digital de señales.	• saber • saber hacer
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir herramientas matemáticas que permitan la comprensión de los efectos prácticos del muestreo, enventanado y análisis en tiempo-frecuencia de señales de sonido e imagen	CG3 CE48 CE49 CT3
Aplicar técnicas de cuantificación.	CG3 CE48 CE49 CT3
Comprender la naturaleza, propiedades básicas, generación y captación del sonido y la imagen.	CE13 CT3
Comprender e interpretar los distintos niveles de medida presentes en los sistemas de sonido.	CG5 CT3
Revisar los distintos procesados y sistemas asociados al tratamiento del sonido y la imagen.	CG3 CG5 CE48 CE49 CT3
Aplicar las reglas básicas de la colorimetría.	CG3 CT3

Contenidos

Tema

Análisis tiempo-frecuencia de señales de sonido e imagen.	- Características del sonido en el tiempo y de la imagen en doble dimensión espacial. - Enventanado y Transformada Discreta de Fourier (DFT). DFT en 2D. - Características en frecuencia. Frecuencias espaciales, interpretación física.
Muestreo, enventanado y cuantificación de señales unidimensionales y bidimensionales.	- Muestreo, teorema de Nyquist, filtro de reconstrucción. - Muestreo 2D, concepto de resolución vs. frecuencia de muestreo. Reconstrucción 2D. - Enventanado 1D y 2D. - Cuantificación uniforme. Conversión A/D. Ruido de cuantificación.
Conceptos básicos de luz y color.	- La imagen: naturaleza de la imagen, colorimetría, sistema visual
Acústica básica. Medida de señales acústicas.	- El sonido: variables acústicas, generación, combinación de fuentes, sensaciones sonoras - Niveles de medida. - Sonómetro.
Nociones básicas de procesos y sistemas de sonido e imagen	- Bancos de filtros. - Captación de sonido y calibración. - Especificaciones y calidad objetiva. - Filtrado 1D. Filtros FIR e IIR. Relación de enventanado y Filtrado. - Filtrado 2D. Filtros separables. Operaciones puntuales sobre imágenes. Filtrado espacial sobre imágenes.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	25	50	75
Resolución de problemas	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	19	19	38
Foros de discusión	0	1	1
Examen de preguntas objetivas	0	2	2
Examen de preguntas de desarrollo	4	0	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Informe de prácticas	0	10	10

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura: programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación. Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los conceptos principales de cada tema, fomentando la discusión crítica. Se sientan las bases teóricas de algoritmos y procedimientos usados para resolver problemas. El alumno debe tomar como referencia de contenidos de examen los que se indican en el documento guía de cada tema. Trabajo personal posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y ampliando los contenidos tomando como referencia los documentos de apuntes de cada tema. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49
Resolución de problemas	Planteada una determinada situación, el alumno debe obtener la solución adecuada de una forma razonada, eligiendo correctamente las fórmulas aplicables y llegando a una solución válida. Los alumnos resuelven los problemas previamente a la clase de resolución, en la cual, participarán activamente. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49
Prácticas en aulas de informática	Manejo y ajuste de herramientas de análisis y algoritmos, identificando cuáles usar en cada situación planteada. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49

Foros de discusión La web de la asignatura en <http://faitic.uvigo.es> está incluida en la plataforma de teledocencia Tema. La suscripción a esta plataforma, incluyendo una fotografía es de carácter obligatorio. En la web, está accesible toda la información relacionada con la asignatura; se publican las notas de la evaluación continua y se crean foros para que los alumnos intercambien ideas y comenten dudas sobre la asignatura.

Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Ayuda con dicha resolución en clase y/o tutorías.
Prácticas en aulas de informática	Ayuda in situ y, si es necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Lección magistral	Respuesta de preguntas en clase y , si es necesario, tutorías.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas	Respuesta a cuestiones sobre su elaboración. En el momento de corregir las memorias se envía (a través de faitic) un breve informe con aciertos y errores.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de evaluación, con preguntas breves y problemas.	14	CG3 CE48 CE49
Informe de prácticas	Valoración del trabajo escrito que describe el trabajo de varias semanas en el aula informática. Es la única metodología donde se hace trabajo en equipo (parejas), la nota es la misma para ambos.	18	CG5
Examen de preguntas objetivas	Realizadas en la plataforma faitic.	8	CG3 CE48 CE49
Examen de preguntas de desarrollo	Se emplean para evaluar la materia dada en las clases de tipo A. Se evalúan conocimientos teóricos y resolución de problemas.	60	CG3 CG5 CE13 CE48 CE49

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales, examen final, memorias de prácticas), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única.

El calendario de pruebas de evaluación intermedia lo aprobará la CAG (COMISIÓN ACADÉMICA DEL GRADO) y se publicará a principios del cuatrimestre de impartición de la asignatura.

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación en esta guía y no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en la fecha estipulada el profesorado no tiene obligación de repetir las. Las tareas evaluables serán válidas tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

Se entiende que el alumno opta por la evaluación continua si realiza la Prueba 1 (véase a continuación). Una vez realizada esta prueba se entenderá que el alumno se ha presentado a la convocatoria y se le asignará la calificación que resulte de la aplicación del criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente o no al examen final.

Tipos y valoración de pruebas:

1. Pruebas de evaluación individual del grupo B (Prueba 1 y Prueba 2, Peso: 14%). Prueba escrita y de respuesta corta sobre los trabajos realizados en grupo B.
2. Resolución de tests (Peso: 8%): se desarrollan a lo largo del curso en la plataforma faitic.
3. Entregables (Informes) de prácticas (Peso: 18%).
4. Prueba 3: Prueba escrita final (de desarrollo, Peso: 60%): coincide con la fecha del examen final de la asignatura. Incluye todos los temas.

Con el objeto de garantizar que los alumnos adquieren un mínimo, más o menos equilibrado, de las competencias de la materia, para aprobar será necesario cumplir estas condiciones:

- Obtener un mínimo de 3.5/10 ptos en la Prueba 3 (prueba escrita final).
- Obtener un mínimo de 5/10 en la nota individual de grupo B (Prueba 1 y Prueba 2).

En caso de no cumplir todas las condiciones, la nota final (en una escala de 0 a 10) será el mínimo entre la nota global obtenida y el valor CUATRO.

Para participar en la Evaluación Continua se exige un 80% de asistencia a grupo A y B. En caso de incumplimiento el alumno será evaluado en la opción de evaluación única.

Cualquier alumno puede ser llamado en cualquier momento por los profesores para realizar revisión del trabajo realizado hasta la fecha en el grupo B.

EVALUACIÓN ÚNICA

Si el alumno no realiza la Prueba 1 será evaluado a través de un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos e incluirá como contenidos posibles toda la asignatura.

Con el objeto de garantizar que los alumnos adquieren un mínimo, más o menos equilibrado, de las competencias de la materia, para aprobar será necesario cumplir estas condiciones:

- Obtener un mínimo de 4/10 ptos en las preguntas relacionadas con la actividad en grupo B.
- Obtener un mínimo de 5/10 en la nota global.

En caso de no cumplir todas las condiciones, la nota final (en una escala de 0 a 10) será el mínimo entre la nota global obtenida y el valor CUATRO.

Segunda Oportunidad:

⇒El alumno que haya sido evaluado por Evaluación Continua en primera oportunidad puede optar entre dos posibilidades el mismo día del examen:

1. Realizar de nuevo la Prueba 3 en la fecha oficial asignada por el Centro y ser evaluado según lo estipulado para el sistema de □Evaluación Continua. La prueba incluye todos los temas no evaluados en la Prueba 1.
2. Ser evaluado con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos. Incluye todos los temas de la asignatura. Se aplican los criterios de "Evaluación Única". No se valora ninguna otra actividad realizada.

⇒El alumno que NO haya sido evaluado por Evaluación Continua:

Será evaluado con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos. Incluye todos los temas de la asignatura. Se aplican los criterios de "Evaluación Única". No se valora ninguna otra actividad realizada.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En convocatoria extraordinaria (fin de carrera) se procederá de forma análoga al caso de los estudiantes que no siguieran el proceso de evaluación continua.

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

Lawrence Kinsler, Austin Frey, Alán Coppins, James Sanders, FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS, John Wiley & amp;,,

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

Fundamentos de procesamiento de imagen/V05G300V01632

Procesado de sonido/V05G300V01634

Sistemas de audio/V05G300V01532

Sistemas de imagen/V05G300V01633

Tecnología audiovisual/V05G300V01631

Vídeo y televisión/V05G300V01533

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica/V05G301V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes de ordenadores				
Asignatura	Redes de ordenadores			
Código	V05G306V01210			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	López Ardao, José Carlos Rodríguez Pérez, Miguel			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es miguel@det.uvigo.gal			
Web	http://moodle.det.uvigo.es			
Descripción general	Principios operativos, arquitectura, tecnología y normas de las redes de ordenadores, en especial de Internet.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.	• saber hacer
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	• saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	• Saber estar /ser
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.	• Saber estar /ser
CE11	CE11/T6 Capacidad para concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como para conocer su impacto económico y social.	• saber • saber hacer
CE17	CE17/T12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.	• saber
CE18	CE18/T13 Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.	• saber
CE19	CE19/T14 Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.	• saber
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	• Saber estar /ser
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	• Saber estar /ser
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender la organización general y los aspectos básicos de funcionamiento de las redes de comunicaciones, y en particular de las redes de ordenadores	CG3 CE17 CT2

Identificar y saber utilizar los conceptos de conmutación, redes de acceso y transporte, redes fijas y móviles	CG3 CE18
Comprender los principios y la organización de las aplicaciones y los servicios distribuidos, de datos o multimedia	CG3 CE17
Comprender y saber analizar el funcionamiento de Internet: la arquitectura, el modelo de servicio, el transporte de datos, los métodos de encaminamiento e interconexión de redes, el control de errores y el control de la congestión	CG3 CG6 CE11 CE17 CE19 CT2 CT3
Dominar los estándares técnicos y los protocolos fundamentales de Internet	CG3 CG4 CG6 CE17 CE18 CE19
Capacidad práctica para diseñar, manejar y configurar redes de ordenadores, desde el punto de vista de la conmutación y el transporte de los datos	CG1 CG9 CE11 CT4
Especificar infraestructuras comunes de telecomunicaciones y cableado estructurado de edificios	CG1 CG6 CE11

Contenidos

Tema	
1. Introducción	1.1. Elementos de la red, tipos de enlaces, servicios y protocolos 1.2. Técnicas de conmutación: circuitos, mensajes y paquetes 1.3. Modelos de referencia y modos de servicio
2. Conmutación de paquetes (I): Transmisión en el enlace	2.1. Delimitación y transmisión de tramas 2.2. Técnicas de reenvío. 2.3. Reenvío generalizado. Correspondencia y acción 2.4. Multiplexación estadística 2.5. Técnicas ARQ 2.6. Control del flujo
3. Conmutación de paquetes (II): Transmisión en ruta	3.1. Prestaciones fundamentales: retardo, pérdidas, capacidad equivalente 3.2. Fiabilidad (salto a salto vs. extremo a extremo)
4. El plano de datos (I): Redes IEEE 802.x	4.1. Arquitectura plana del plano de datos 4.2. Bridges y switches 4.3. Tablas de reenvío 4.4. Formatos de trama 4.5. Límites prácticos
5. El plano de datos (II): Redes IP	5.1. Arquitectura jerárquica del plano de datos 5.2. Estructura de las direcciones IP 5.3. Routers y tablas de reenvío 5.4. Correspondencia en IP (longest prefix match) 5.5. El protocolo IP. IPv4 y IPv6 5.6. Ámbitos de direccionamiento. Redes privadas 5.7. NAT
6. Interconexión de redes de enlace	6.1. IP como red de interconexión 6.2. Routers vs. switches 6.3. Traducción entre direcciones de enlace y red: ND/ARP 6.4. Fragmentación
7. El plano de control (I): Control distribuido	7.1. Redes planas (Bridged IEEE 802.1 LANs): Aprendizaje hacia atrás y STP 7.2. Redes jerárquicas (IP): RIB, IGP, ASs, BGP
8. El plano de control (II): Control centralizado	8.1. Conmutadores programables 8.2. Redes definidas por software (SDN)
9. El nivel de Transporte	9.1. Multiplexación, fiabilidad y modos de transmisión 9.2. Protocolos de transporte 9.3. UDP 9.4. TCP: Gestión de conexiones. Transmisión ordenada. ARQ y control del flujo en TCP
10. Control de la congestión	10.1. El algoritmo AIMD 10.2. Implementaciones clásicas: Tahoe, Reno 10.3. Mecanismos basados en retardo. Vegas

11. Seguridad en Internet

- 11.1. Sistemas de comunicaciones seguros
- 11.2. Confidencialidad. Criptografía simétrica y asimétrica
- 11.3. Autenticidad e integridad. Funciones hash. Firmas digitales
- 11.4. Disponibilidad. Ataques DDoS
- 11.5. Transporte seguro: TLS sobre TCP

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	28	56
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas autónomas a través de TIC	6	24	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Foros de discusión	0	4	4
Prácticas en aulas de informática	8	8	16
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada una de las unidades temáticas del curso. Con esta metodología se trabajan las competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE11, CE17, CE18 y CE19.
Resolución de problemas	Resolución en el aula por parte del profesor de problemas y ejercicios relacionados con los contenidos impartidos en las lecciones magistral. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE11, CE17, CE18 y CE19.
Prácticas autónomas a través de TIC	Se trata de desarrollar un programa de red de manera individual. Habrá varias sesiones presenciales para explicar conceptos de programación relacionados (sockets, threads), para explicar con todo detalle la práctica y su implementación, y también para resolver dudas con el profesor, y probar y depurar el programa en el laboratorio donde este será probado y evaluado. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1, CG6, CG9, CE11, CE17 y CE19.
Resolución de problemas de forma autónoma	Realización y entrega, con periodicidad más o menos semanal, de actividades online. Se trata de pequeñas tareas o problemas a realizar antes o después de las clases prácticas, y también se harán tests de autoevaluación. También se incluye la entrega de un pequeño programa básico de red, como entrenamiento para el programa de red final. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG6, CG9, CE11, CE17, CE18, CE19, CT2, CT3, CT4
Foros de discusión	Los foros de discusión serán necesariamente la vía no presencial de planteamiento y atención a las dudas relativas a los contenidos de la materia. En el aula virtual se fomentará la discusión, ayuda entre compañeros y resolución colaborativa de dudas en los foros de discusión. Con esta metodología se trabajarán las competencias CT3 y CT4
Prácticas en aulas de informática	Prácticas presenciales, guiadas por el profesor, en los ordenadores del aula informática, empleando diversas herramientas y utilidades de red (GNS3, WireShark, ping, traceroute, dig, etc.) para reforzar los contenidos impartidos en las lecciones magistrales. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1, CG9, CE17 y CE19.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. Se recomienda solicitar cita previa a través del aula virtual
Resolución de problemas	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. Se recomienda solicitar cita previa a través del aula virtual
Prácticas en aulas de informática	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. Se recomienda solicitar cita previa a través del aula virtual
Prácticas autónomas a través de TIC	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. Se recomienda solicitar cita previa a través del aula virtual. En este caso se ruega asistir a tutorías con el profesor responsable de las clases prácticas a las que asiste el alumno
Resolución de problemas de forma autónoma	En el caso de tareas se proporcionará en el aula virtual la solución detallada de todas las tareas. En el caso de tests de autoevaluación, los tests serán confeccionados para facilitar la realimentación adecuada al alumno en las preguntas falladas. En cualquiera caso, se puede asistir igualmente a la atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. Se recomienda solicitar cita previa a través del aula virtual

Foros de discusión Además de la atención personalizada de manera presencial en el horario de tutorías, el profesor monitorizará las discusiones en los foros dando la respuesta adecuada cuando sea preciso o matizando las respuestas de los alumnos si resultase necesario. Los foros de discusión son la vía no presencial de planteamiento y atención a dudas relativas a los contenidos de la materia. No se dispensará atención sobre contenidos de la materia de manera privada vía mensajería o correo electrónico.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas autónomas a través de TIC	Se trata de desarrollar un programa de red. Este programa debe ser hecho y entregado obligatoriamente de forma individual. Habrá varias sesiones presenciales para la explicación de la práctica, tutoría con el profesor y para el desarrollo, prueba y depuración del programa en el laboratorio, donde se probará y evaluará. Supone un peso del 20% pero se exige una calificación mínima de 3,5 puntos para superar la materia	20	CG1 CG6 CG9 CE11 CE17 CE19
Resolución de problemas de forma autónoma	Durante el curso, con una periodicidad aproximadamente semanal, se plantearán tareas, resolución de ejercicios, preguntas y test autoevaluables en el aula virtual que deben ser realizadas por los alumnos de manera individual, autónoma y no presencial, siempre con una fecha límite. Estas tareas tienen un peso global conjunto del 10% para el alumnado que escoja la opción B de evaluación continua. El que escoja la opción A de evaluación continua puede hacer las tareas pero la puntuación no contabiliza para la nota final, siendo tan solo orientativa de cara a su autoevaluación.	0-10	CG4 CG6 CG9 CE11 CE17 CE18 CE19 CT2 CT3 CT4
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final que cubre toda la materia. Supone un peso del 50% pero se exige una calificación mínima de 3,5 puntos sobre 10 para superar la materia	50	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE19 CT2
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán dos pruebas intermedias tipo test, de una hora de duración, para control de seguimiento de la materia. Cada prueba de control tiene un peso del 10% para el alumnado que elige la opción B de evaluación continua y del 15% para el alumnado que elige la opción A	30-20	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE19 CT2

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se deja a la elección de los alumnos el método de evaluación, continua o única.

Evaluación continua (EC)

Habrán **dos posibles vías u opciones posibles para seguir la evaluación continua, que denominamos A y B**. El estudiante debe elegir la opción en el aula virtual del curso durante el primer mes del curso. La fecha límite para hacer la elección se comunicará con suficiente antelación en el Foro oficial de Avisos y Novedades del aula virtual. Después de este plazo, la opción de evaluación continua elegida no se puede cambiar. Los estudiantes que no hagan ninguna elección optarán obligatoriamente por la evaluación única.

Dado el carácter necesariamente colaborativo y social de la opción B, para los grupos que no lleguen a un mínimo de 30 estudiantes, solo estará disponible la opción A de las de evaluación continua.

La evaluación continua consiste en 4 tipos de actividades o pruebas:

- **Actividades puntuables de tipo no presencial en el aula virtual.** Durante el curso, con una periodicidad aproximadamente semanal, se plantearán tareas, ejercicios, preguntas y tests autoevaluables en el aula virtual que deben ser realizados por el alumnado de manera individual, autónoma y no presencial, siempre con una fecha límite. La realización de estas actividades permite obtener "puntos de mérito" (**PM**) hasta un máximo de 100 puntos (en el caso de la realización correcta de todas ellas). La calificación de este apartado será igual a la cantidad de **PM dividida por 100**. Con el objetivo de facilitar la consecución del máximo de puntos, se plantearán tareas adicionales de tipo opcional a lo largo del curso. Los **PM** solo cuenta para los estudiantes que eligen la opción B de evaluación continua. Aquellos que escojan la opción A de evaluación continua también pueden realizar las tareas y tests, pero los PM obtenidos no contabilizan para la nota final, siendo tan solo indicativo de su autoevaluación.

En el aula virtual se usará un sistema de **gamificación** que emplea otros tipos de puntos, mecánicas y elementos de gamificación para fomentar la realización de las actividades puntuables y participar de manera significativa en foros de ayuda, dudas y discusiones. Esto permitirá al alumno obtener **recompensas** para poder emplear en exámenes y en tareas.

- **Dos pruebas intermedias tipo test, de una hora de duración, para control de seguimiento de la materia (C1 y C2).** Cada prueba de control tiene un peso del 15% sobre la nota final (**NF**) para los alumnos que escojan la opción A de evaluación continua y del 10% para los que opten por la opción B. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.
- **El desarrollo de un programa de red (PR).** La fecha de entrega será publicada junto a las especificaciones. El cumplimiento de las prescripciones y la calidad del software determinarán la calificación de esta prueba, para la que se pondrá a disposición del alumnado, junto con las especificaciones, una rúbrica o guía de evaluación. Este programa debe hacerse y entregarse obligatoriamente de manera individual. El **PR** representará el 20% de la Nota Final (**NF**), siendo necesario alcanzar 3,5 puntos en esta prueba para poder superar la materia.
- **Un examen final(EF)** escrito sobre todos los contenidos de la materia, que tiene un peso del 50% sobre la Nota Final (**NF**) y en el que es necesario alcanzar 3,5 puntos sobre 10 para poder superar la materia.

La Nota Final obtenida por Evaluación Continua (EC) será, según la opción elegida, A o B

$$\text{NF-EC-A} = 0,15 \times (\text{C1}+\text{C2}) + 0,2 \times \text{PR} + 0,5 \times \text{EF} \text{ si } \text{EF} \geq 3,5 \text{ y } \text{PR} \geq 3,5$$

$$\text{NF-EC-B} = 0,1 \times (\text{C1}+\text{C2}) + \text{PM}/100 + 0,2 \times \text{PR} + 0,5 \times \text{EF} \text{ si } \text{EF} \geq 3,5 \text{ y } \text{PR} \geq 3,5$$

Si EF o PR no alcanzan la puntuación mínima de 3,5 => NF-EC-A =NF-EC-B = min(3,5; EF)

Como ya se ha dicho, se considera que opta por EC aquel alumno que eligió la opción de evaluación continua, A o B, dentro del período establecido, que será hasta el día anterior a la primera prueba de seguimiento, C1. Los estudiantes que no hagan ninguna elección de forma explícita optarán obligatoriamente por la evaluación única.

La no realización de cualquiera de estas pruebas, C1 o C2, implica una calificación de "0" en la prueba. Estas pruebas no son recuperables.

Evaluación única (EU)

Consistirá en la realización del **mismo EF** al final del cuatrimestre, y en la entrega del mismo programa de red (**PR**) propuesto para los que van por EC. Las fechas de entrega también serán las mismas.

La calificación del **PR** en este caso será simplemente APTO (con un valor numérico de "1"), si la nota obtenida en el PR es igual o superior a 5, o NO APTO (con un valor numérico de "0") si es inferior a 5 o no se entrega. En este caso la nota final será el 40% del EF. Es decir,

$$\text{NF-EU} = (0,4 + 0,6 \times \text{PR}) \times \text{EF}$$

Segunda oportunidad

En las fechas oficialmente establecidas habrá un nuevo **EF** que sólo podrá ser realizado por los alumnos que no hayan superado la materia en la primera oportunidad. También se permitirá la entrega de un nuevo **PR** consistente en una versión modificada del de la primera oportunidad, cuyas especificaciones se publicarán con una antelación mínima de 3 semanas con respecto a esta fecha de entrega, que nunca será posterior a la fecha de este segundo EF.

Para los alumnos que optan por **EC**, y suspendieron en la primera oportunidad, estos **EF** y **PR** de segunda oportunidad suponen una posibilidad de mejorar la nota en estas dos pruebas con respecto a la primera o presentarse a una de las

pruebas de no haberlo hecho en la primera. En el cálculo de la Nota Final se tiene en cuenta la mejor nota de las obtenidas en estas dos pruebas entre las dos oportunidades.

Para los alumnos que optan por **EU**, el **EF** y el **PR** son pruebas que se consideran conjuntas e inseparables, es decir, la Nota Final será la mejor de las obtenidas al evaluar conjuntamente el **EF** y **PR** de cada oportunidad.

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

Aquellos alumnos que habían optado por EC y deseen cambiar a la modalidad de EU en esta segunda oportunidad, deberán comunicarlo por escrito al coordinador de la materia antes de la revisión del examen de la primera oportunidad. En este caso, las condiciones para aprobar la materia son exactamente iguales a las del resto de alumnos que se presentan por EU, siendo por tanto obligatoria la entrega de un nuevo PR con las especificaciones de esta segunda oportunidad y obtener un APTO. Tampoco se podrá emplear en este caso ninguna recompensa obtenida en la EC.

Convocatoria Extraordinaria (Fin de Carrera)

Los estudiantes que se presenten en esta convocatoria extraordinaria deberán aprobar el **EF** a realizar en las fechas oficialmente establecidas y obtener un APTO en la práctica PR, que se debe entregar antes de la fecha de este **EF**. Las especificaciones de esta práctica son las mismas que las de la segunda oportunidad. Es obligatorio entregar esta práctica en plazo, aunque ya se haya entregado en la segunda oportunidad.

La nota final de esta convocatoria será la del EF si la PR es APTA, y el 40% de la EF si la PR es NO APTA

Otras consideraciones

Se consideran presentados a la materia todos los alumnos que se presenten a cualquier EF. Las calificaciones de todas las pruebas, parciales o finales, prácticas y actividades no presenciales sólo tendrán efectos en el curso académico en el que se propongan.

La plataforma de aula virtual cuenta con herramientas para detectar posibles comportamientos anómalos y deshonestos en los tests de autoevaluación (tests realizados entre varias personas, respuestas conocidas de antemano, etc.), así como para detectar posibles plagios en trabajos escritos o en programas software.

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas/exámenes/test realizados, incluidas las actividades no presenciales entregadas o realizadas en el aula virtual, la calificación final de la materia será de Suspenso (0) y el hecho será comunicado a la Dirección del Centro para que tome las medidas oportunas.

Todas las comunicaciones oficiales del Curso se publicarán en el Foro de Avisos y Novedades del aula virtual, al que todos los estudiantes están necesariamente suscritos por correo electrónico. Se supone que cada estudiante lee estos mensajes y está adecuadamente informado de su contenido.

Ante cualquier contradicción que se haya podido dar entre las distintas versiones de la guía, debido a algún error en la traducción, la versión que prevalecerá es la versión en lengua gallega, con la excepción del grupo de docencia en inglés, para el cuál será la versión de la Guía en inglés

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

A. Leon-García, I. Widjaja, Communication networks: fundamental concepts and key architectures, 2, 2003

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Arquitectura y tecnología de redes/V05G300V01542

Redes multimedia/V05G300V01643

Seguridad/V05G300V01543

Servicios de internet/V05G300V01501

Teoría de redes y conmutación/V05G300V01642

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Otros comentarios

Para cursar la asignatura, de cara a la realización del programa de red, es muy importante tener cierta destreza de programación en un lenguaje orientado a objetos como Java (o C++), siendo suficiente el nivel obtenido tras superar la asignatura Programación II
