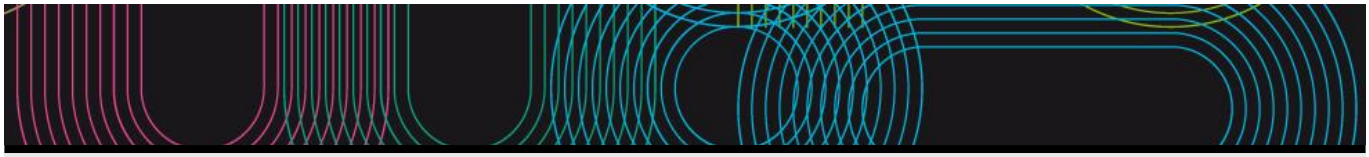

Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

(*)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 indícanse 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 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05G300V01301	Comunicación de datos	1c	6
V05G300V01302	Programación II	1c	6
V05G300V01303	Transmisión electromagnética	1c	6
V05G300V01304	Procesado digital de señales	1c	6
V05G300V01305	Física: Fundamentos de electrónica	1c	6
V05G300V01401	Tecnología electrónica	2c	6
V05G300V01402	Electrónica digital	2c	6
V05G300V01403	Redes de ordenadores	2c	6
V05G300V01404	Técnicas de transmisión y recepción de señales	2c	6
V05G300V01405	Fundamentos de sonido e imagen	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicación de datos				
Asignatura	Comunicación de datos			
Código	V05G300V01301			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López García, Cándido Antonio			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio Sousa Vieira, Estrella Suárez González, Andrés			
Correo-e	candido@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	
B3	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.
B4	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.
C11	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.
C17	CE17/T12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
C18	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.
C20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad deuna 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 religion, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos de los procesos de transmisión digital de información, los modelos matemáticos de los canales y el concepto de capacidad.	B3	C17	D3
Conocer y saber analizar los modos de consecución de la transmisión de datos fiable.	B3 B4	C17 C20	D2 D3
Comprender las técnicas de compartición de los canales de acceso múltiple, sus límites y los factores que afectan a su rendimiento.	B3	C11 C18	D3
Dominar los principales estándares técnicos, interfaces y protocolos en el campo de la transmisión de datos y las redes locales.	B3	C20	D3
Adquirir práctica en el manejo de interfaces y protocolos en el laboratorio, así como en el desarrollo de soluciones de transmisión básicas.	B3	C20	D3

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 contínuo 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
Sesión magistral	28	0	28
Estudios/actividades previos	0	47	47
Resolución de problemas y/o ejercicios	24	0	24
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	47	47
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Sesión 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.
Estudios/actividades previos	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 y/o ejercicios	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 y/o ejercicios 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
Estudios/actividades previos	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 y/o ejercicios 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

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Pruebas de respuesta larga, 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	B3 B4	C11 C17 C18 C20	D2 D3
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán con periodicidad aproximadamente quincenal durante las sesiones de clase de tipo B.	30	B3	C17 C18	D3

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, que se realizarán durante las clases de grupo B; 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 el curso actual.

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 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,

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104
Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105
Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación II				
Asignatura	Programación II			
Código	V05G300V01302			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Masaguer, Francisco			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Fernández Masaguer, Francisco			
Correo-e	francisco.fernandez@det.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, desarrollar 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. Para facilitar el desarrollo de los proyectos, en la asignatura se realizará primeramente una muy breve introducción a la disciplina de Ingeniería del Software, conectandola con el paradigma de la programacion orientada a objetos (POO) y limitandola solo a las etapas de análisis, diseño, implementación y depuración. A continuación se analizarán en detalle los elementos de la POO, utilizando elementos y diagramas UML que serán utilizados por los alumnos en sus desarrollos. Para alcanzar este objetivo general los contenidos que se verán en la asignatura se pueden resumir en los siguientes ítems: - Conceptos básicos de Ingeniería del Software. - Conceptos básicos de la orientación a objetos: clases y objetos. - Encapsulación. Principio de ocultación. Conceptos de desacoplamiento y cohesión - Herencia, abstracción, polimorfismo y reutilización - Relaciones entre clases: generalización, asociación y dependencia. - Comunicación entre objetos: métodos, eventos, mensajes. - Persistencia. Almacenamiento en ficheros y en bases de datos. - Generación, captura y procesamiento de excepciones. - Lenguaje de modelado UML.			

Competencias	
Código	
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B14	CG14 Capacidad para utilizar herramientes informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
C50	(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.
C51	(CE51/T19) Capacidad de aplicación básica de las fases de análisis, diseño, implementación y depuración de programas en la POO.
C52	(CE52/T20) Capacidad de manejo de herramientas CASE (editores, depuradores).
C53	(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.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Comprender los aspectos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO).	B14	C50
Conocer los principales diagramas UML para la documentación de las fases de análisis y diseño de programas de acuerdo a la POO.	B6 B14	C52 C53
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.	B6 B14	C51 C53
Adquirir una madurez básica en técnicas de desarrollo y depuración de programas para permitir el aprendizaje autónomo de nuevas capacidades y lenguajes de programación.	B6	C51 C52 C53

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
3. Herencia	a. Clases derivadas y tipos de herencia b. Clases abstractas c. Herencia múltiple d. Clase object
4. Diseño orientado a objetos	a. Fundamentos de diseño. b. Conceptos básicos de la Ingeniería del Software. c. Utilización de diagramas UML
5. Polimorfismo	a. Sobrecarga y sobreescritura 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
Sesión magistral	28	42	70
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	9	18
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	4	10	14
Estudio de casos/análisis de situaciones	1	1	2
Proyectos	9	31	40
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	1	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Clases que combinarán la exposición de los conceptos a tratar en la asignatura con la realización de pequeños ejercicios. Éstos podrán ser resueltos por el docente o por los propios alumnos individualmente y/o en grupo. El objetivo es fomentar el debate en clase y reforzar la adquisición de destrezas. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE51 y CE53.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En el laboratorio, el profesor planteará pequeños retos que serán resueltos colectivamente para que se puedan debatir los conceptos subyacentes, las diferentes opciones de resolución y que los alumnos adquieran las destrezas objetivo de la asignatura. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE51 y CE53.

Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los alumnos resolverán de forma autónoma los problemas que el profesor les plantee en el laboratorio. Las soluciones y las dudas que surjan al abordar dichos problemas serán puestas en común para consensuar la mejor forma de resolución. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE51, CE53, CG6 y CG14.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Puesta en común de los diseños propuestos por los alumnos para solucionar el proyecto que han de llevar a cabo durante la segunda parte del curso. La comparación de las diferentes propuestas servirá para seleccionar las mejores opciones y como realimentación para, si es oportuno, mejorar los diseños realizados. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE51 y CE52.
Proyectos	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
Resolución de problemas y/o ejercicios	Revisión y comentarios de ejercicios resueltos. Glosario de errores frecuentes a evitar. Recomendaciones de estilo y organización.
Proyectos	Junto a comentar de forma conjunta diversas recomendaciones y estrategias para la buena realización del proyecto, se revisa con cada grupo el nivel de comprensión del proyecto, dudas particulares que puedan surgir, errores de diseño y codificación y opciones de mejora.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Revisión y comentarios con cada grupo de las diversas prácticas propuestas durante su realización. Resolución de errores de compilación y ejecución. Detección y solución de errores conceptuales.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Revisión y crítica general del diseño UML de cada grupo durante su realización.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Proyectos	Los alumnos, organizados en grupos de dos, entregarán el proyecto software propuesto como máximo el primer dia lectivo despues de las vacaciones de Navidad. Éste constará de su diseño final (diagramas UML), el código y la documentación generada explicativa de la implementación. Que el código entregado pueda ser compilado y ejecutado en los equipos de los laboratorios es condición indispensable para superar esta prueba de evaluación. Durante la última semana del curso, los alumnos tendrán una entrevista con el profesor en el horario del laboratorio, dedicada a demostrar la autoría del proyecto y realizar diversas pruebas de funcionalidad. Los dos miembros de cada grupo deberán estar obligatoriamente presentes en dicha entrevista. Las cuestiones planteadas en la misma deberán ser respondidas individualmente para poder constatar el grado de entendimiento e implicación del alumno en el proyecto desarrollado, debiendo cada alumno identificar las partes del proyecto que ha implementado. Las respuestas proporcionadas su usarán para establecer, junto con un conjunto de tests de funcionalidad y del análisis de la calidad del código, la nota individual de cada alumno. En caso de que un alumno no acredite adecuadamente la autoría, no se le dará por válido el proyecto, y se considerará suspenso en la convocatoria correspondiente. Para los alumnos que acrediten adecuadamente la autoría, la evaluación del proyecto tendrá en cuenta tanto las respuestas proporcionadas en la entrevista de autoría, como la correcta funcionalidad, como la calidad del código y el uso de las técnicas de la programación orientada a objetos. La determinación de la correcta funcionalidad se realizará mediante un conjunto de alrededor de 50 tests sobre el software entregado.	33	B6 B14	C50 C53

Estudio de casos/análisis de situaciones	Al final de la 9ª semana del curso académico los alumnos, organizados en grupos de dos, entregarán el diseño UML de un proyecto software. En horas lectivas los integrantes de cada grupo realizarán con el profesor una breve entrevista de la autoría de este diseño, la cual junto con el diseño entregado, se usará para establecer la nota individual de cada alumno.	7	C51 C52
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios: Examen escrito e individual, realizado en la fecha aprobada por la Junta de Escuela para ello, que constará de la combinación de los siguientes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestiones breves para resolver aplicando los conceptos teóricos explicados en clase, justificar razonadamente si una o varias afirmaciones son verdaderas o falsas, pequeños tests sobre aspectos teóricos y de aplicación. En este examen no está permitido ningún material de apoyo, utilización de apuntes, libros o colecciones de problemas. El número y la combinación de dichas preguntas se fijará para cada examen en particular.	50	C50 C51 C53
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Al final de la 7ª semana del curso académico los alumnos, organizados en grupos de dos, entregarán las prácticas de iniciación en Java propuestas en el laboratorio. En horas lectivas los integrantes de cada grupo realizarán con el profesor una breve entrevista de la autoría de las practicas de iniciación, la cual junto con un conjunto de tests de correcto funcionamiento sobre el software entregado, se usará para establecer la nota individual de cada alumno.	10	C50 C51 C52 C53

Otros comentarios sobre la Evaluación

Existen dos modalidades de evaluación de la asignatura: evaluación continua (EC) y evaluación tradicional (ET). Los alumnos deberán elegir una de las dos modalidades teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- La EC incluye las 4 pruebas descritas en el apartado evaluación.

- Tanto si optan por la EC como si optan por la ET los alumnos deberán realizar un proyecto de laboratorio. Para facilitar la elección de EC o ET los alumnos dispondrán en Faitic del proyecto a realizar a partir de la 4ª semana del curso académico.

- En la ET el proyecto se realizará de forma individual.

- Los alumnos que opten por la EC deberán entregar al final de la 9ª semana del curso académico el diseño UML del proyecto a realizar (correspondiente a la 2ª prueba descrita en el apartado de evaluación). Mediante dicha entrega los alumnos se comprometen a seguir la EC y renuncian a la ET. Desde este momento estos alumnos no podrán figurar como "No presentados''.

- Los alumnos que no entreguen el diseño UML del proyecto en la fecha estipulada renuncian a la EC, de modo que serán evaluados mediante la modalidad de ET. No existe la posibilidad de sumarse a la EC en las siguientes pruebas intermedias.

- Las pruebas de EC no son en ningún caso recuperables, no pudiendo repetirse fuera de las fechas estipuladas por los profesores.

- No se guardan calificaciones (de pruebas de EC ni de proyectos prácticos o exámenes) de un curso a otro.

Primera convocatoria. Alumnos que opten por la EC. Serán evaluados como sigue:

 Parte teórica:

- Examen escrito (50%). Examen individual. Se corresponde con la 3ª prueba descrita en el apartado evaluación. La nota de este examen teórico solamente se guardará para la segunda convocatoria si es igual o superior a 4.5 sobre 5.

 Parte práctica:

- Prácticas de iniciación en Java (10%). A realizar en grupos de dos. Se corresponde con la 4ª prueba descrita en el apartado de evaluación.

- Proyecto (40%). A realizar en grupos de dos. Se divide en dos partes:

1. Diseño (7%). Se corresponde con la 2ª prueba descrita en el apartado evaluación.
2. Implementación (33%). Se corresponde con la 1ª prueba descrita en el apartado evaluación.

 Los requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre el total en la parte teórica.

- Un mínimo de 1/3 sobre el total en la parte de implementación del proyecto.

- Una nota total (suma de las 4 pruebas) igual o superior a 5.

- Si la nota total es igual o superior a 5 pero no se ha alcanzado la nota mínima en alguna parte, la nota final será 4.5 puntos (suspenso).

Primera convocatoria. Alumnos que opten por la ET. Serán evaluados como sigue:

 Parte teórica:

- Examen escrito (50%). Examen individual. Se corresponde con la 3ª prueba descrita en el apartado evaluación. La nota de este examen teórico solamente se guardará para la segunda convocatoria si es igual o superior a 4.5 sobre 5.

 Parte práctica:

- Realización individual de un proyecto software que supondrá el restante 50% de la nota final. Este proyecto constará del diseño (diagramas UML), el código Java y la documentación generada explicativa de la implementación. La evaluación tendrá en cuenta correcto diseño, correcta funcionalidad, calidad del código y uso de técnicas de POO. Deberá ser entregado como máximo el primer día lectivo tras las vacaciones de Navidad.

- Realización de una entrevista con el profesor dedicada a demostrar la autoría del proyecto. Dicha entrevista tendrá lugar en el laboratorio durante la última semana del curso. Si el alumno no acredita adecuadamente la autoría no superará la convocatoria, y deberá realizar el proyecto correspondiente a la segunda convocatoria.

 Los requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre el total en la parte teórica.

- Un mínimo de 1/3 sobre el total en el proyecto.

- Una nota total (suma de las 2 pruebas) igual o superior a 5.

- Si la nota total es igual o superior a 5 pero no se ha alcanzado la nota mínima en alguna parte, la nota final será 4.5 puntos (suspenso).

Segunda convocatoria. Los alumnos serán evaluados como sigue:

 Parte teórica:

- Examen escrito (50%). Examen individual. Se corresponde con la 3ª prueba descrita en el apartado evaluación. La nota del examen teórico no se guarda en ningun caso.

 Parte práctica:

Dependerá de si el alumno ha entregado o no el proyecto en la primera convocatoria. Para los alumnos que han seguido la EC en la primera convocatoria, se considerará que un alumno ha entregado el proyecto si como mínimo ha entregado un diseño UML en el que haya obtenido una nota igual o superior a 0.4 sobre 0.7.

- Los alumnos que no entreguen el proyecto en la primera convocatoria o que no hayan superado la entrevista de autoría, deberán necesariamente realizar el proyecto ampliado de la segunda convocatoria. En cualquier caso se pierden las notas de las partes de iniciación en Java y diseño UML si optaron por la EC en la primera convocatoria, es decir, serán evaluados sobre 5.

- La parte práctica a realizar por los alumnos que entreguen el proyecto en la primera convocatoria dependerá de la nota obtendida en el proyecto en dicha convocatoria, como sigue:

- *Nota >= 1.5 por EC o Nota >= 2.5 por ET*. Se les mantendrá la nota. Podrán, sin embargo, mejorar la puntuación del proyecto entregando una nueva versión del de la primera convocatoria junto con las nuevas funcionalidades a realizar, que se publicarán en su momento en Faitic. Del mismo modo, deberán entregar un documento que recoja los cambios y actualizaciones realizados en el proyecto sobre la versión entregada en la primera convocatoria.
- *Nota entre 1 y 1.5 por EC o Nota entre 5/3 < 2.5 por ET*. Deberán necesariamente realizar el proyecto ampliado de la segunda convocatoria. No se les mantendrá la nota del proyecto de la primera convocatoria, pero sí la de las partes de prácticas de iniciación en Java y diseño UML, si optaron por la EC en la primera convocatoria.
- *Nota < 1 por EC o Nota < 5/3 por ET*. Deberán necesariamente realizar el proyecto ampliado de la segunda convocatoria. En cualquier caso se pierden las notas de las partes de iniciación en Java y diseño UML si optaron por la EC en la primera convocatoria, es decir, serán evaluados sobre 5.

 Requisitos de aprobado**.** Los requisitos para aprobar en esta convocatoria serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre el total, en la parte teórica.

- Un mínimo de 1/3 sobre el total en el proyecto sin tener el cuenta la nota de iniciación en Java y diseño UML si optaron por la EC en la primera convocatoria.

- Una nota total (suma de todas las pruebas) igual o superior a 5.

Si la nota total es igual o superior a 5 pero no se ha alcanzado la nota mínima en alguna parte, la nota final será 4.5 puntos (suspenso).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Oracle, **Java SE. Oracle**,

Oracle, **Java API Specifications**, 2016

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

S. Zakhour, S. Hommel, J. Royal, I. Rabinovitch, T. Risser, M. Hoeber, **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 edicion, Addison-Wesley., 2003

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación I/V05G300V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS

Transmisión electromagnética

Asignatura	Transmisión electromagnética			
Código	V05G300V01303			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vera Isasa, María			
Profesorado	García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Santalla del Río, María Verónica Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mirentxu@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Fundamentos electromagnéticos de la transmisión guiada y por radio. Se analizarán los principios de funcionamento de los diferentes medios de transmisión y su caracterización en la ingeniería de telecomunicación.			

Competencias

Código	
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C8	CE8/T3 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
C9	CE9/T4 Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
C13	CE13/T8 Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
C20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad deuna 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 religion, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Especificar líneas de transmisión: línea bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	B3	C8 C9	
Analizar ondas de tensión y corriente y onda estacionaria.	B5	C9 C13	
Proponer soluciones de adaptación de impedancias.	B4		
Evaluar y resolver problemas de diafonía.	B5	C13	
Calcular el campo radiado por una antena y los parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de haz, impedancia, polarización, área efectiva.	B5	C9 C13	
Resolver problemas de propagación y recepción de ondas electromagnéticas.	B3 B4	C20	D2 D3

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	- Manejo de herramientas informáticas de búsqueda de información técnica, científica y sobre normativa de telecomunicaciones. - 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
Sesión magistral	18	27	45
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	7	28	35
Prácticas de laboratorio	10	2	12
Prácticas en aulas de informática	8	2	10
Trabajos de aula	8	16	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	12	15
Pruebas de tipo test	1	7	8

*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.
Sesión 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,CE20 y CT2.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Actividade 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.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de adquisición de habilidades básicas relacionadas con la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE8, CE20 y CT3.
Trabajos de aula	Actividades de adquisición y manejo de técnicas y herramientas relacionadas con la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3 y CG4.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Sesión 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 y/o ejercicios de forma autónoma	En el horario de tutorías, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio de la materia.
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.
Trabajos de aula	El profesorado marcará el ritmo de la sesión y resolverá las dudas que surjan durante la realización de la práctica.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Trabajos de aula	Pruebas de corta duración (ver otros comentarios)	25	B4 B5	C8 C20
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.	40	B3 B4	C9 C13
Pruebas de tipo test	Pruebas que incluye preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta. Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	35	B3	C9 C13

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 al final del cuatrimestre.

Evaluación continua

La evaluación continua comprende las siguientes tareas que se realizarán, aproximadamente, en la semana que se indica:

- Trabajos de aula: cuatro pruebas cortas realizadas en horario de prácticas (semanas 4, 9, 12 y 14) con un peso de 5%, 5%, 5% y 10%, respectivamente.
- Pruebas de tipo test: dos pruebas. La primera a mitad de cuatrimestre, con un peso del 25% y la segunda al final, con un peso del 10%.
- Resolución de problemas: dos pruebas. La primera a mitad de cuatrimestre, con un peso del 20% y la segunda al final, con un peso del 20%.

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 1/3 de la calificación máxima de cada uno de los tres apartados y alcanzar al menos el 50% en la calificación final (suma de los tres bloques).

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 recibirá la calificación que le corresponda al sumar los tres apartados, independientemente de que se presente al resto de pruebas o no. No presentarse a esta prueba implica que se opta por la evaluación mediante examen final. Si, una vez completada la evaluación continua, se alcanza una media superior al 50% en la calificación final pero no se ha superado el 1/3 mínimo requerido en alguno de los bloques, la calificación oficial será de 4,5.

Evaluación mediante examen final

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

- Primera parte: cuestionario sobre las prácticas de medidas (10%) y ejercicio de búsqueda de información (5%).
- Segunda parte: prueba de cuestiones (35%).

- Tercera parte: resolución de problemas (50%).

Segunda oportunidad

Consistirán en un examen final con tres partes como las descritas en el apartado anterior.

Los estudiantes que optaron por el sistema de evaluación continua podrán conservar la nota de los apartados (trabajos de aula, test o problemas) en los que hayan superado el mínimo exigido.

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,
S.M. Wentworth, **Applied electromagnetics. Early transmission line approach**, 1ª,
D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**,

Bibliografía Complementaria

B.M. Notaros, **Electromagnetics**, Pearson, 2011
N.N.Rao, **Elements of engineering electromagnetics**, 6ª, Pearson, 2004
J.D. Krauss, **Electromagnetismo con aplicaciones**, McGraw-Hill, 2000
D. K. Cheng, **Field and Wave Electromagnetics**, 2ª, Addison-Wesley, 1989

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

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201
Física: Campos y ondas/V05G300V01202
Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105
Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado digital de señales				
Asignatura	Procesado digital de señales			
Código	V05G300V01304			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Alonso Alonso, Ignacio			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Docio Fernández, Laura García Mateo, Carmen Márquez Flórez, Óscar Willian			
Correo-e	ignacio.alonso@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	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: El manejo matemático y visual de señales y sistemas; conocimiento y aplicación de sus propiedades. 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. 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. Manejar un paquete informático específico para el procesado digital de señales. Aplicar los anteriores conocimientos a ejemplos prácticos y muy sencillos de laboratorio que incluyen filtrados, fft, enventanado y muestreo.			

Competencias	
Código	
B3	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.
B4	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.
C48	(CE48/T16) Conocimiento de las técnicas adecuadas para el desarrollo y la explotación de subsistemas de procesado de señal.
C49	(CE49/T17) Capacidad de analizar esquemas de procesado digital de señales.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad deuna 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 religion, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Utilizar aplicaciones informáticas de procesado digital de señales	B3	C48	D3
Adaptar los conocimientos matemáticos al filtrado lineal de señales	B4	C49	D2
Interpretar las operaciones de filtrado en el dominio de la frecuencia	B4	C49	D2
Adquirir herramientas matemáticas que permitan la comprensión de los efectos prácticos del muestreo y enventanado de señales analógicas	B3	C48	D3
Analizar sistemas que incorporen elementos de procesado de señal	B4	C49	D2

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Introducción al muestreo y al aliasing	Concepto de muestreo y frecuencia digital. Aliasing. Teorema de Nyquist.

Tema 2. Filtros FIR	Introducción a los sistemas discretos. Ecuación en diferencias. Linealidad e invarianza en el tiempo. Diagramas de bloques. Convolución. Respuesta en frecuencia. Sistemas en cascada.
Tema 3. Transformada Z	Definición y propiedades. Filtros de fase lineal.
Tema 4. 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 5. Señales y sistemas continuos	Introducción a los sistemas continuos. Impulso unidad. Escalón unidad. Desplazamiento. Linealidad e invarianza en el tiempo. Convolución
Tema 6. Transformada de Fourier en tiempo continuo	Definición. Pares transformados. Propiedades.
Tema 7. Análisis del muestreo y la reconstrucción en el dominio de la frecuencia	Demostración del teorema de Nyquist empleando análisis de Fourier
Tema 8. Enventanado y transformada de Fourier discreta (DFT)	Relación entre el espectro de una señal continua y su señal muestreada. Enventanado. DFT y FFT.
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.
Práctica 3. Análisis espectral	Enventanado. FFT. Ejemplos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	23	40	63
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	30	45
Foros de discusión	0	2	2
Pruebas de tipo test	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.
Sesión 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 y/o ejercicios	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
Sesión 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	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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Pruebas de tipo test	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	B3	C48 C49	D3
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	B3 B4	C48 C49	D2 D3

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. En total hay tres oportunidades para superar cada parte a lo largo del curso académico.
- 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, a grandes rasgos, del siguiente modo:
    - 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:

- Mediante evaluación continua se puede obtener la máxima calificación (10).
- 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 los exámenes de Resolución de problemas**.

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.
- Calendario: El alumno tiene tres oportunidades para superar la parte de Prácticas:
    - Oportunidad 1 (evaluación continua):
        - Tres exámenes durante el período de clases.
        - Se hace un examen tipo test al final de cada práctica en el aula de grupo pequeño.
        - Se evalúa la práctica que se finalice en dicha sesión y todas las anteriores.
        - En cada prueba se obtiene una nota entre 0 y 10. Es obligatorio presentarse a los tres exámenes. Si el promedio obtenido es mayor o igual que 5, se considera que el alumno ha superado las prácticas.
        - Las fechas exactas de los exámenes se publicarán en la web de la asignatura a principio de curso.
    - Oportunidades 2 y 3: Un examen coincidiendo con las fechas de los exámenes finales del primer cuatrimestre y otra a final de curso (Junio-Julio). Se considera que el alumno ha superado las Prácticas 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.
    - Mientras no se hayan superado, es posible presentarse a cualquiera de las tres oportunidades especificadas.

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.
- Calendario: El alumno tiene tres oportunidades para superar la parte de Resolución de problemas:

- Oportunidad 1 (evaluación continua): Tres exámenes durante el período de clases, en el aula de grupo grande. Cada uno se califica de 0 a 10.
    - La nota de Resolución de problemas se obtiene como 0.25*NotaPrueba1+0.35*NotaPrueba2+0.4*NotaPrueba3.
    - Prueba 1: Temas 1 y 2. Sexta semana de curso.
    - Prueba 2: Temas 1 a 6. Décima semana de curso.
    - Prueba 3: Temas 1 a 8. Decimocuarta semana de curso.
    - Las fechas exactas de las pruebas se publicarán en la web de la asignatura a principio de curso.
- Oportunidades 2 y 3: Un examen coincidiendo con las fechas de los exámenes finales a final de cuatrimestre y otro a final de curso (Junio-Julio).

- Consideraciones particulares:
    - Una vez que se obtiene una nota de al menos un 5, se guarda para todo el curso académico.
    - Mientras no se supera esta parte, es posible presentarse a cualquiera de las tres oportunidades especificadas.
    - Si se ha superado esta parte durante la evaluación continua, es posible presentarse a ella en el examen de final de cuatrimestre para subir nota.
    - Los alumnos que tengan que presentarse a final de curso (segunda oportunidad) pero que tengan superada la parte de Resolución de problemas, NO pueden presentarse 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 finalizado el primer cuatrimestre 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 el primer cuatrimestre, obtiene una mejor calificación en Junio-Julio, 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.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
J.H. McClellan y R.W. Schafer, R, **Signal Processing First**, Pearson Prentice Hall,
Bibliografía Complementaria
A. Quarteroni y F. Saleri, **Cálculo científico con Matlab y Octave**, Springer,
M. J. Roberts, **Señales y Sistemas**, McGraw Hill,
A.V. Oppenheim y R.W. Schafer, **Tratamiento de señales en tiempo discreto**, Prentice Hall,

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/V05G300V01201
Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104
Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105
Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203
Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Fundamentos de electrónica				
Asignatura	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G300V01305			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Pérez López, Serafín Alfonso Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	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: · 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. 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.			

Competencias	
Código	
B13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
C4	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.

Resultados de aprendizaje		
Resultados previstos en la materia		Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de los principios físicos de los semiconductores.		C4
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de funcionamiento de los dispositivos electrónicos y fotónicos.		C4
Comprensión y dominio de circuitos electrónicos sencillos basados en los dispositivos electrónicos y fotónicos y sus aplicaciones.		C4
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de las familias lógicas.		C4
Conocimientos básicos sobre herramientas CAD (Computer Aided Design) para la simulación de circuitos electrónicos.	B13	
Capacidad de utilización de herramientas CAD para diseñar circuitos electrónicos sencillos.	B13	

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
Sesión magistral	13	24	37
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	33	47
Prácticas de laboratorio	14	30	44
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	0	8
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	5	0	5
Pruebas de 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.
Sesión 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 y/o ejercicios	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
Sesión 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 y/o ejercicios	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	Resultados de Formación y Aprendizaje	
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		C4
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	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	B13	C4
Pruebas de autoevaluación	Técnicas destinadas a recopilar datos sobre la participación del alumno en las tareas de autoevaluación propuestas.	5		

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. 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 al examen final. Los alumnos que no sigan la evaluación continua y no se presenten al examen final 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*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). 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*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 repetirlas. 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. 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 >= 2,4) y en prácticas (NP >= 1,4). También es necesario obtener un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada una de las 3 pruebas teóricas (NPT1 >= 3, NPT2 >= 3 y NPT3 >= 3).

La nota final (NF) será:

Si NT >= 2,4 y NP >= 1,4 y NPT1 >= 3 y NPT2 >= 3 y NPT3 >= 3 => NF = NAE + NT + NP

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

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua o hayan sacado una nota final menor que el 5 (suspenso) 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 >= 3, NPT2 >= 3 y NPT3 >= 3) y un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría (NT >= 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 >= 1,4).

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 en la convocatoria correspondiente.

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:

Si NT >= 2,4 y NP >= 1,6 y NPT1 >= 3 y NPT2 >= 3 y NPT3 >= 3 => NF = NT + NP

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

3. Sobre la convocatoria de recuperación

La convocatoria de recuperación constará de una parte teórica y otra práctica con el mismo formato que el examen final.

Los alumnos que se presenten a esta convocatoria 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 convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen final). Los alumnos que se presenten a la parte teórica podrán realizar los bloques que consideren oportunos. Se les conservará la nota de la convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen final) de los bloques que no realicen. El cálculo de la nota final de la convocatoria de recuperación 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 convocatoria ordinaria y la de recuperación.

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 de recuperación de prácticas se inscriban. Sólo podrán presentarse al examen de recuperación de prácticas aquellos alumnos que se hayan inscrito en tiempo y forma de acuerdo a las normas indicadas por los profesores en la convocatoria correspondiente.

4. 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.

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
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/V05G300V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología electrónica				
Asignatura	Tecnología electrónica			
Código	V05G300V01401			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Baneira Collazo, Fernando Marcos Acevedo, Jorge Pérez Estévez, Diego Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	hrana@uvigo.es			
Web	http://faitic.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	
B13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
B14	CG14 Capacidad para utilizar herramientes informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
C14	CE14/T9 Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
C16	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.

Resultados de aprendizaje		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
- Saber analizar y utilizar circuitos con amplificadores operacionales y con otros circuitos integrados.	B13 B14	C14
- Conocer los fundamentos de la Electrotecnia.		C16
- Conocer los fundamentos de la Electrónica de Potencia y las topologías básicas de los convertidores electrónicos de potencia.	B13 B14	C16
-Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica.	B13	C16

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

Sesión magistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	12	18
Pruebas de respuesta corta	3	15	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	15	18
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	12	16

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de contenidos teóricos. 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. En estas actividades se trabajarán las competencias CE14, CE16, CG13 y CG14.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá ejercicios en la mayoría de los temas. En estas actividades se trabajarán las competencias CE14 y CE16.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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 y/o ejercicios	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 autla así como otros problemas o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Pruebas de respuesta corta	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		C14 C16
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		C14 C16
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	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	B13 B14	C14 C16

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 respuesta breve ("cuestiones") 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 □prueba práctica□.

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.

La única documentación que puede, y debe, llevar el alumno a los exámenes prácticos para utilizar durante los mismos son, impresas, las □hojas de características□ u □hojas de datos□ (datasheet) de los fabricantes, de los semiconductores utilizados

durante las prácticas, que debe recopilar el alumno al realizar las prácticas.

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 x 0,7 + NP x 0,3, si NT y NP son ambas al menos 4 puntos. En caso contrario NF es el mínimo entre 4,5 y NT x 0,7 + NP x 0,3. El cálculo de NT y de NP se indica más arriba. El alumno aprueba la asignatura en la convocatoria de mayo 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.

Convocatoria de recuperación

El examen de recuperación 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 recuperación NR es NT x 0,7 + NP x 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 recuperación es el mínimo entre 4,5 y NT x 0,7 + NP x 0,3.

En la convocatoria de recuperación 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 convocatoria. Igualmente para la nota de prácticas.

MUY IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA PARA EL EXAMEN DE PRÁCTICAS DE LA CONVOCATORIA DE RECUPERACIÓN:

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 convocatoria 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 convocatoria de prácticas de la asignatura los alumnos que realicen en tiempo y forma esta inscripción obligatoria.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica analógica/V05G300V01624
Electrónica de potencia/V05G300V01625

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201
Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Otros comentarios

Se insiste muy especialmente en la importancia de haber seguido activamente la asignatura Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305, tanto en sus contenidos de aula como en las prácticas de laboratorio.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica digital				
Asignatura	Electrónica digital			
Código	V05G300V01402			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Machado Domínguez, Fernando Moure Rodríguez, María José Pérez López, Serafín Alfonso			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://faitic.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	
B13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
B14	CG14 Capacidad para utilizar herramientes informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
C14	CE14/T9 Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
C15	CE15/T10 Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.

Resultados de aprendizaje		
Resultados previstos en la materia		Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer los conceptos, componentes y herramientas básicas del diseño digital.		C14 C15
Comprender los aspectos básicos de realización de sistemas combinacionales.	B13	C14 C15
Conocer los bloques lógicos combinacionales básicos y sus aplicaciones.	B14	C14
Conocer los elementos básicos de almacenamiento, los bloques secuenciales básicos y sus aplicaciones.	B14	C14
Dominar los métodos básicos de diseño de sistemas secuenciales síncronos.	B13	C14 C15
Conocer los fundamentos de los modelos y la simulación con HDLs.	B13	C14 C15

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. Matrices PLA y PAL. 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 PLDs. Ejemplos de aplicación.

PRÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LA HERRAMIENTA ISE DE XILINX	Diagrama de flujo general de la herramienta ISE. Descripción mediante esquemáticos. 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 de los PLDs de la familia CoolRunner 2 de Xilinx. 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 □CoolRunner 2 starter kit□ basada en PLDs de Xilinx. Obtención del fichero de configuración. Tecnología y métodos de configuración de los PLDs de Xilinx. Programación del PLD. 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
Sesión magistral	13	21	34
Prácticas de laboratorio	26	26	52
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	20	28
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	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.
Sesión 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 y/o ejercicios	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
Sesión 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 y/o ejercicios	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	Resultados de Formación y Aprendizaje	
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	B13 B14	C15
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		C14 C15

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. 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.

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 teoría debidamente programadas a lo largo del curso. Las dos primeras pruebas parciales (PT1 y PT2) se realizarán en el horario de teoría al finalizar el tema 4 y el tema 7 (aproximadamente en las semanas 6 y 12). La tercera prueba será el examen final (EF) que se celebrará en las fechas que establezca la dirección de la Escuela.

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 >= 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:

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

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:

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

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 repetirlas. 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:

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

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

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

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 >= 5 y NFP >= 5). En este caso la calificación final 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 >= 5).

2. Examen final

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 dirección de la Escuela. Para poder presentarse al examen final 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 >= 5 y NFP >= 5). En este caso la calificación final (NF) será la suma ponderada de las notas de cada parte:

NF = (0,8·NFT + 0,2·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·NFT + 0,2·NFP)}.

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

3. Examen extraordinario

El examen extraordinario constará de una parte teórica y otra práctica que se celebrarán en las fechas que establezca la dirección de la Escuela. Para poder presentarse al examen final 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 a este examen se les conservará la nota que hayan obtenido en la evaluación ordinaria (evaluación continua o final) 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 (examen final).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

L. J. Álvarez, F. Machado, M.J. Moure, S. Pérez, **Electrónica Digital**, Curso 2017-2018,

Wakerly J. F., **Digital Design. Principles and Practices**, 4ª,

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

Bibliografía Complementaria

Thomas L. Floyd, **Fundamentos de Sistemas Digitales**, 11ª,

Wakerly J. F., **Diseño Digital. Principios y prácticas**, 3ª,

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

S. Pérez, E, Soto, S. Fernández, **Diseño de sistemas digitales con VHDL**,

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103
Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS

Redes de ordenadores

Asignatura	Redes de ordenadores			
Código	V05G300V01403			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://www.socialwire.es			
Descripción general	Principios operativos, arquitectura, tecnología y normas de las redes de ordenadores, en especial de Internet.			

Competencias

Código	
B1	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.
B3	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.
B4	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.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B9	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.
C11	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.
C17	CE17/T12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
C18	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.
C19	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.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad deuna 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 religion, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
D4	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 previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender la organización general y los aspectos básicos de funcionamiento de las redes de comunicaciones, y en particular de las redes de ordenadores	B3	C17	D2
Identificar y saber utilizar los conceptos de conmutación, redes de acceso y transporte, redes fijas y móviles	B3	C18	
Comprender los principios y la organización de las aplicaciones y los servicios distribuidos, de datos o multimedia	B3	C17	

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	B3 B6	C11 C17 C19	D2 D3
Dominar los estándares técnicos y los protocolos fundamentales de Internet	B3 B4 B6	C17 C18 C19	
Capacidad práctica para diseñar, manejar y configurar redes de ordenadores, desde el punto de vista de la conmutación y el transporte de los datos	B1 B9	C11	D4

Contenidos	
Tema	
1. Introducción	la) Infraestructura de las redes: Nodos, enlaces y redes b) Conmutación de circuitos y paquetes c) Arquitectura de comunicaciones: Capas, encapsulado, modelos
2. Redes de paquetes. Internet	a) Rendimiento en las redes: throughput, retardo, pérdidas b) El ecosistema Internet
3. Subredes de enlace	la) Concepto de enlace y subred b) Interconexión de redes a nivel 2: Los bridges (puentes)
4. Ethernet y WiFi	a) Conmutación LAN. Switches Ethernet b) VLAN y trunking c) Spanning tree d) Redes WiFi
5. Internet e IP	a) Interconexión de subredes. Routers b) Direccionamento IP c) Formato de datagrama IP d) Fragmentación e) El protocolo ICMP
6. Reenvío en IP	a) Mecanismo de reenvío en IP b) Rutas conectadas y de siguiente salto c) El protocolo DHCP
7. Resolución y traducción de direcciones	a) ARP b) DNS c) NAT
8. Encaminamiento	a) Grafos y caminos óptimos b) Estado de enlace: algoritmo de Dijkstra c) Vector de distancias: algoritmo de Bellman-Ford d) Encaminamiento de difusión (broadcast)
9. Encaminamiento en Internet	a) Encaminamiento jerárquico b) Encaminamiento intradominio: RIP, OSPF c) Encaminamiento interdominio: BGP
10. Transporte	a) Modo de servicio b) TCP y UDP c) Conexiones: establecimiento, retransmisiones y control de flujo
11. Control de congestión	a) Modelo b) Dinámica, equidad y estabilidad c) TCP Reno, Vegas y FAST
12. Seguridad	a) Vulnerabilidades y protección b) Red y transporte seguros c) Denegación de servicio, spoofing d) Fundamentos de criptografía e) Red segura: IPSEC. TLS/SSL, redes virtuales privadas f) Aplicaciones seguras: Infraestructura de clave pública g) DDoS

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	39	65
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Prácticas autónomas a través de TIC	6	21	27
Metodologías integradas	0	10	10
Prácticas en aulas de informática	10	9	19
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada lección del temario. Con esta metodología se trabajan las competencias CT2, CT3, CG3,CG4, CE17, CE18 y CE19.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución por parte de los alumnos de problemas y ejercicios de algunas de las lecciones magistrales, y resolución por parte del profesorado en el aula. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3,CG4, 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 tutoría con el profesor y desarrollo, prueba y depuración del programa en el laboratorio donde este será probado y evaluado. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1, CG6, CG9, CE11, CE17 y CE19.
Metodologías integradas	Participación en actividades online que se irán proponiendo a lo largo del curso. Se trata de pequeñas tareas 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 de red realizado por parejas, como entrenamento para la entrega del programa final. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG6, CG9, CE17, CE18, CE19, CT2, CT3, CT4
Prácticas en aulas de informática	Prácticas de tipo presencial en los ordenadores del aula informática, guiadas por el profesor. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1,CG9, CE17 y CE19.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas autónomas a través de TIC	Se trata de desarrollar un programa de red. Este programa debe hacerse y entregarse obligatoriamente de manera individual. Habrá varias sesiones presenciales para tutoría con el profesor y para el desarrollo, prueba y depuración del programa en el laboratorio, donde este será probado y evaluado.	20	B1 B6 B9	C11 C17 C19	
Metodologías integradas	Participación en actividades online que se irán proponiendo a lo largo del curso. Se trata de pequeñas tareas 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 de red realizado por parejas, como entrenamento para la entrega del programa final	10	B4 B6 B9	C17 C18 C19	D2 D3 D4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final de toda la materia	50	B3 B4	C11 C17 C18 C19	D2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se harán dos exámenes parciales, de corta duración (una hora) en las semanas 7 (entre 26 de febrero y 2 de marzo) y 13 (entre 9 y 13 de abril), cubriendo la materia de los temas 1 a 4, y 5 a 8, respectivamente. Cada examen parcial tiene un peso del 10% sobre la nota final.	20	B3 B4	C11 C17 C18 C19	D2

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Evaluación continua (EC)

Consistirá en 4 pruebas previas más un examen final:

- Dos exámenes parciales, EP1 y EP2, de corta duración (una hora) en las semanas 7 (entre 26 de febrero y 2 de marzo) y 13 (entre 9 y 13 de abril), cubriendo la materia de los temas 1 a 4, y 5 a 8, respectivamente. Cada examen parcial tiene un peso del 10% sobre la nota final (NF)

- El desarrollo de un programa de red (**PR**). Habrá de entregarse con fecha límite el último día de clases prácticas. El cumplimiento de las prescripciones y la calidad del software determinarán la calificación de esta prueba. 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 sobre 10 en esta prueba para poder superar la materia.

- La participación en las actividades online (**AO**), que representan el 10% de la Nota Final (NF). A lo largo del curso se propondrán 8 actividades para ser entregadas en el aula virtual de la materia. Estas actividades consistirán en pequeñas **tareas** a realizar antes o después de las clases prácticas, y también se harán **tests de autoevaluación**. En cada actividad el alumno obtendrá cierta cantidad de puntos **de juego** acumulable a lo largo del curso. En los tests pueden obtenerse entre 0 y 10 puntos de juego, según el número de aciertos alcanzado. En las tareas habrá siempre un mínimo de puntos de juego por la simple entrega de la tarea en tiempo y forma, y optativamente podrá asignarse una cantidad adicional por realizar la tarea de manera satisfactoria o correcta. Además de estas 8 actividades, los profesores podrán asignar puntos adicionales a alumnos por haber participado de manera destacada en la clase o por participar activamente en los foros del aula virtual para intentar resolver dudas de compañeros. En cualquier caso, **la nota máxima en este apartado (10% del total de la materia) será obtenida por todo alumno que entregue en tiempo y forma y responda correctamente las 8 actividades. También obtendrán la nota máxima aquellos alumnos que obtengan una puntuación equivalente al doble del promedio o de la mediana, la menor de ellas**. El resto de los alumnos obtendrán una nota proporcional al mínimo entre: la puntuación equivalente a la entrega y realización correcta de las 8 tareas, el doble de la mediana y el doble del promedio.

- 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.

NF-EC = 0,1×EP1 + 0,1×EP2 + 0,1×AO + 0,2×PR + 0,5×EF si EF y PR >= 3.5

En el caso de no alcanzar en el EF la nota mínima de 3.5, la nota final será la obtenida en el EF ==> NF-EC = EF

En el caso de no alcanzar en el PR la nota mínima de 3.5 (pero sí en el EF), la nota final será la obtenida en el PR ==> NF-EC = PR

Se considera que opta por EC aquel alumno que se presenta a algún examen parcial, EP1 o EP2, elección que se mantiene hasta fin de curso. La no entrega de alguna prueba de evaluación continua implica una calificación de "0" en esa prueba.

Los alumnos que no se presenten a ningún examen parcial, optan obligatoriamente por Evaluación Única (EU).

Evaluación Única (EU)

Consisitirá 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 sobre 10, o NO APTO (con un valor numérico de "0") si es inferior a 5 o no se entrega, en cuyo caso la nota final será el 40% del EF. Es decir,

NF-EU = (0,4 + 0,6×PR) × EF

Segunda Convocatoria o de recuperación (junio/julio)

Habrá una segunda convocatoria de recuperación con un nuevo EF en las fechas oficialmente establecidas y también se permitirá la entrega de un nuevo PR consistente en una versión modificada del de la primera convocatoria, con fecha límite de entrega el día de este según EF, y cuyas especificaciones se publicarán con una antelación mínima de 4 semanas con respecto a esta fecha de entrega.

Los alumnos, con independencia de optar por EC o EU, pueden presentarse a este EF y presentar un nuevo PR. Aquellos alumnos aprobados en la primera convocatoria que quieran presentarse a la convocatoria de recuperación para subir nota, tendrán que solicitar por escrito al coordinador de la materia que su calificación en el acta de la primera convocatoria sea «No Presentado». La fecha límite para esta solicitud coincidirá con la de la revisión del examen de la primera convocatoria.

Para los alumnos que optan por EC, estos EF y PR de la segunda convocatoria suponen una oportunidad de mejorar la nota en estas dos pruebas con respeto a la primera, y así en el cálculo de la Nota Final se tiene en cuenta la mejor nota de las obtenidas en estas dos pruebas entre las dos convocatorias.

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 convocatoria.

NF-AU = Máx{(0,4 + 0,6×PR-1ª) × EF-1ª, (0,4 + 0,6×PR-2ª) × EF-2ª}

Aquellos alumnos que habían optado por EC y deseen cambiar a la modalidad de EU en esta segunda convocatoria, deberán

comunicarlo por escrito al coordinador de la materia antes de la revisión del examen de la primera convocatoria. En este caso, no se tendrá en cuenta ninguna tarea entregada para la EC, y 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 convocatoria.

Se consideran presentados a la materia todos los alumnos que se presenten a cualquiera de las pruebas escritas, examen parcial o final.

Las calificaciones de todas las pruebas escritas, parciales o finales, programas y actividades sólo tendrán efectos en el curso académico en el que se propongan.

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas/exámenes realizados, la calificación final de la materia será de Suspenso (0) y los profesores comunicarán este hecho a los órganos y autoridades académicas pertinentes para que tomen las medidas que consideren oportunas.

Ante cualquiera contradicción que se pueda producir entre las distintas versiones de la guía, debido a algún error en la traducción, la versión que prevalecerá es la versión en lengua gallega.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J.F. Kurose, K.W. Ross, **Computer networking: a top-down approach featuring the Internet**, 7,
L. Peterson, B. Davie, **Computer networks: a systems approach**, 5,

Bibliografía Complementaria

A. Leon-Garcia, I. Widjaja, **Communication networks: fundamental concepts and key architectures**, 2,
C. López, M. Rodríguez, S. Herrería, M. Fernández, **Cuestiones de redes de datos: principios y protocolos**, 1,

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

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105
Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204
Programación II/V05G300V01302

Otros comentarios

No es necesaria, aunque sí muy conveniente, experiencia en programación con Java

DATOS IDENTIFICATIVOS

Técnicas de transmisión y recepción de señales

Asignatura	Técnicas de transmisión y recepción de señales			
Código	V05G300V01404			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Isasi de Vicente, Fernando Guillermo López Valcarce, Roberto Márquez Flórez, Óscar Willian Pedrouzo Ulloa, Alberto Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.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	
B3	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.
B4	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.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C7	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.
C9	CE9/T4 Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
C10	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.
C20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad deuna 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 religion, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos completo.	B3	C7 C9 C10	
Identificar los requisitos mínimos para una comunicación de datos fiable.	B3 B4	C9 C10	
Distinguir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones completo orientado a la transmisión de datos.	B3 B4	C9 C10	
Describir, desarrollar y analizar los diferentes bloques de un sistema de transmisión de datos.	B3 B6	C9 C10 C20	D3

Desarrollar e implementar circuitos básicos de modulación y demodulación de señales.	B4 B6	C9 C10 C20	D2
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.	B4		D2 D3
Reconocer las diferentes medidas de calidad de una señal digital.		C9 C10	
Analizar estadísticamente el ruido y comprender sus efectos.	B3	C9 C10	

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 gausianos.	-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
Sesión magistral	24	24	48
Prácticas en aulas de informática	21	31.5	52.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	8	10

Prácticas de laboratorio	6	9	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	16	18
Pruebas de respuesta corta	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
Sesión 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 y/o ejercicios	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.
Sesión 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 y/o ejercicios	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 resultas por el profesorado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Pruebas de respuesta larga, 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	B3 B4 B6	C9 C10 C20	D2
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán tres pruebas cortas a lo largo del cuatrimestre.	40	B3 B4 B6	C7 C9 C10 C20	

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.

Las tres primeras se realizarán aproximadamente en las semanas 5, 9, y 14. Los resultados se darán a conocer en un tiempo razonable desde su realización. 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 repetirlas. 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 "suspenso" 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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

B. Razavi, **RF Microelectronics**, 1,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Principios de comunicaciones digitales/V05G300V01613

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201
Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204
Procesado digital de señales/V05G300V01304

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	V05G300V01405			
Titulacion	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo Márquez Flórez, Óscar Willian Martín Rodríguez, Fernando Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Fundamentos de sonido e imagen presenta los conceptos básicos de la naturaleza del sonido y la imagen, así como los procesos que se realizan con las señales audiovisuales, motivo esencial de la existencia del concepto telecomunicación.			

Competencias	
Código	
B3	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.
B5	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.
C13	CE13/T8 Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad deuna 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 religion, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resultados previstos en la materia			
Comprender la naturaleza y propiedades básicas del sonido.		C13	D3
Explicar distintos sistemas que producen sonido: aparato fonador humano, instrumentos musicales, máquinas y otros sistemas vibrantes.		C13	D3
Interpretar resultados de medidas acústicas y seleccionar herramientas de análisis apropiadas a distintas situaciones.	B5		D3
Describir la percepción humana del sonido basándose en el interfaz fisiológico y la psicología de la percepción.		C13	D3
Revisar los distintos procesados y sistemas asociados al tratamiento del sonido en todas sus variantes.	B3 B5		D3
Aplicar las reglas básicas de la colorimetría.	B3		D3
Analizar sistemas de lentes.	B3 B5		D3
Escoger los sistemas de captura y presentación de imagen más adecuados.	B3 B5		D3
Elegir los formatos más adecuados para imagen y vídeo.	B3 B5		D3
Analizar la influencia de los parámetros de codificación en los resultados de compresión y calidad.	B3 B5		D3

Contenidos	
Tema	
S1. Acústica básica. Ondas sonoras	Introducción. Ecuación de ondas. Ondas planas armónicas. Ondas esféricas. Potencia e Intensidad sonora. Difracción
S2. Propagación y transmisión del sonido	Campo acústico. Propagación en un medio. Transmisión entre medios distintos.

S3. Radiación y producción del sonido	Impedancias. Transducciones. Vibración mecánica. Radiación de fuentes simples. Directividad. Captación de sonido
S4. Percepción del sonido	Audición humana: sistema de recepción. Sensaciones simples. Pérdidas auditivas. Niveles de medida acústica basados en la percepción.
I1. Colorimetría	Señales de imagen fijas y vídeo. Sistema visual humano. Luz y color. Efectos visuales.
I2. Captura y representación de la imagen	Cámaras y lentes. Monitores. Visualización 3D.
I3. Codificación de imagen y vídeo	Imagen fija: formato de color YUV; estándares de compresión. Imagen en movimiento: estándar H.261; formatos MPEG.
Prácticas Son 1 y 2. Análisis del sonido.	Tiempo, frecuencia y espectrogramas.
Prácticas Son 3 y 4. Mediciones de sonido	Niveles acústicos. Sonómetro. Bancos de filtros de octavas
Práctica Im 1. Colorimetría	Manejo de funciones básicas
Práctica Im 2. Codificación de imagen fija	Funciones para codificación JPEG
Práctica Im 3. Codificación de vídeo	Codificación predictiva en el tiempo

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	25	50	75
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	19	19	38
Foros de discusión	0	1	1
Pruebas de tipo test	0	2	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	0	4
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Informes/memorias 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.
Sesión 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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.
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.
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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.
Sesión magistral	Respuesta de preguntas en clase y , si es necesario, tutorías.
Pruebas	**Descripción**
Informes/memorias 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	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Pruebas de tipo test	Realizadas en la plataforma faitic.	7.5	B3	
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se emplean para evaluar la materia dada en las clases de tipo A. Se evalúan conocimientos teóricos y resolución de problemas.	65	B3 B5	C13
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito de evaluación, con preguntas breves y problemas.	5	B3	
Informes/memorias 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.	22.5	B5	

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 no continua.

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 repetirlas. 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. Prueba 1 (de desarrollo. Peso: 15%): aproximadamente en la semana 7-8. Incluye varios temas tratados en la asignatura.
2. Resolución de tests (Peso: 7.5%): se desarrollan a lo largo del curso en la plataforma faitic
3. Examen de prácticas (Peso: 7.5%): aproximadamente en la semana 6.
4. Prueba de respuesta corta (Peso: 5%): aproximadamente en las semana 13. Incluye varios temas tratados en la asignatura.
5. Informes/memorias de prácticas (Peso: 15%): se desarrolla aproximadamente en las semanas 13 y 14.
6. Prueba 2 (de desarrollo. Peso: 50%): coincide con la fecha del examen final de la asignatura. Incluye todos los temas no evaluados en la Prueba 1.

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 dos condiciones::

1) obtener una nota global igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10)

2) obtener una nota igual o superior a un 3.5 (en una escala de 0 a 10), tanto en el conjunto de las pruebas relacionadas con la parte de "sonido" como en el conjunto de las pruebas relacionadas con la parte de "imagen". Si esta condición no se cumple y la media global es igual o mayor que 5, se consignará en acta como un suspenso (4).

Se intentará comunicar el resultado de las distintas evaluaciones cuanto antes sea posible.

EVALUACIÓN NO CONTINUA

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 dos condiciones::

1) obtener una nota global igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10)

2) obtener una nota igual o superior a un 3.5 (en una escala de 0 a 10), tanto en el conjunto de las preguntas relacionadas con la parte de "sonido" como en el conjunto de las preguntas relacionadas con la parte de "imagen". Si esta condición no se cumple y la media global es igual o mayor que 5, se consignará en acta como un suspenso (4).

El alumno puede participar si lo desea en las actividades de Evaluación Continua, excepto en la Prueba 2, pero no le serán valoradas.

Examen extraordinario:

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

1. Realizar de nuevo la Prueba 2 en la fecha oficial asignada por el Centro y ser evaluado según lo estipulado para el sistema de "Evaluación Continua". 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 No Continua". 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 No Continua". No se valora ninguna otra actividad realizada.

Fuentes de información

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 Coppens, James Sanders, **FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS**, John Wiley & son

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635
Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531
Fundamentos de procesado 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

Física: Campos y ondas/V05G300V01202
Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica/V05G300V01102
Procesado digital de señales/V05G300V01304
Transmisión electromagnética/V05G300V01303