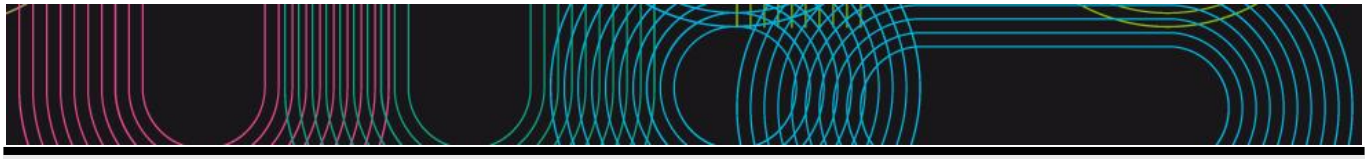

Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

Presentación

PRESENTACIÓN

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

www: Máster en Ingeniería de Telecomunicación

www: Máster en Matemática Industrial

Equipo Directivo y de Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

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

Â

Subdirección de Relaciones Internacionales: 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 VeigaÂ (teleco.subdir.academica@uvigo.es)

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

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

Â

COORDINACIÓN DEL GRADO

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

Coordinador del Módulo de Formación Básica: José Ramón Fernández Bernárdez (jramon.fernandez@uvigo.es)

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

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

Coordinadora del Módulo de Sistemas de Telecomunicación: María Vera Isasa (mirentxu@uvigo.es)

Coordinador del Módulo de Sonido e Imagen: Antonio Pena Giménez (apena@gts.tsc.uvigo.es)

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

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

Coordinador de Proyectos: Carlos Mosquera Nartallo (mosquera@gts.tsc.uvigo.es)

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

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

Â

Coordinador del TFG : Manuel Fernández VeigaÂ (teleco.subdir.academica@uvigo.es)

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

Â

COORDINACIÓN DEL MASTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

Â

COORDINACIÓN DEL MASTER EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Â

Â

Â

Página Web

www.teleco.uvigo.es

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05M145V01101	A Enxeñaría de Telecomunicación na Sociedade da Información	1c	5
V05M145V01102	Tratamento de Sinal en Comunicacións	1c	5
V05M145V01103	Radio	1c	5
V05M145V01104	Tecnoloxías de Rede	1c	5
V05M145V01105	Tecnoloxías de Aplicación	1c	5
V05M145V01106	Deseño de Circuitos Electrónicos Analóxicos	1c	5
V05M145V01201	Dirección de Proxectos de Telecomunicación	2c	5
V05M145V01202	Electrónica e Fotónica para Comunicacións	2c	5
V05M145V01203	Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados	2c	5
V05M145V01204	Comunicacións Dixitais Avanzadas	2c	5
V05M145V01205	Procesado de Sinal en Sistemas Audiovisuais	2c	5
V05M145V01206	Comunicacións Multimedia	2c	5
V05M145V01207	Comunicacións Ópticas	2c	5
V05M145V01208	Antenas	2c	5
V05M145V01209	Laboratorio de Radio	2c	5
V05M145V01210	Enxeñaría de Internet	2c	5
V05M145V01211	Redes sen Fíos e Computación Ubicua	2c	5
V05M145V01212	Enxeñaría Web	2c	5
V05M145V01213	Circuítos Mixtos Analóxicos e Dixitais	2c	5
V05M145V01214	Codeseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados	2c	5
V05M145V01215	Deseño e Fabricación de Circuítos Integrados	2c	5

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05M145V01301	Procesado de Sinal en Tempo Real	1c	5
V05M145V01302	Sistemas Avanzados de Comunicacións	1c	5
V05M145V01303	Procesado Estatístico de Sinal	1c	5
V05M145V01309	Tecnoloxías para o Desenvolvemento Web	1c	5
V05M145V01310	Desenvolvemento en Aplicacións Móbiles	1c	5
V05M145V01311	Satélites	1c	5
V05M145V01312	Sistemas Radio en Banda Ancha	1c	5
V05M145V01313	Comunicacións Móbiles e sen Fíos	1c	5
V05M145V01317	Microwave and Millimetre Wave Circuit Design and CAD	1c	5
V05M145V01318	Seguridade Multimedia	1c	5
V05M145V01321	Computación Distribuída	1c	5
V05M145V01322	Análise de Datos	1c	5
V05M145V01323	Redes Sociais e Económicas	1c	5
V05M145V01324	Prácticas en Empresas I	1c	5
V05M145V01325	Prácticas en Empresa II	1c	5
V05M145V01326	Prácticas en Empresas III	1c	5
V05M145V01401	Traballo Fin de Máster	1c	30

DATOS IDENTIFICATIVOS				
La ingeniería de Telecomunicación en la Sociedad de la Información				
Asignatura	La ingeniería de Telecomunicación en la Sociedad de la Información			
Código	V05M145V01101			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática Tecnología electrónica Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel Cuiñas Gómez, Íñigo Fernández Iglesias, Manuel José Mariño Espiñeira, Perfecto			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura busca introducir al alumno a la utilización práctica de los conceptos más técnicos de Ingeniería de Telecomunicación para solucionar problemas y ofrecer servicios en la sociedad en la que vive: se pretende que tome conciencia de que la actividad del ingeniero no es un hecho aislado sino que transforma al mundo (a pequeña y a gran escala). Esto lleva a dos ideas fundamentales: 1) La sociedad, las personas que la conforman, tienen problemas que pueden ser resueltos por los ingenieros: la función de la Ingeniería es resolver o mitigar problemas de la sociedad en la que se enmarca, no crearlos. El cómo se han resuelto situaciones en el pasado puede ayudar a encarar problemas en el futuro (historia orientada a la acción futura, no a la contemplación del pasado). 2) Las actividades ingenieriles tienen influencia directa en la propia sociedad, en cómo viven o en cómo se relacionan las personas. De hecho, los grandes cambios de las últimas décadas han estado protagonizados directamente por aportaciones del ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación. Esta influencia debe ir acompañada de una toma de conciencia de la responsabilidad ética.			

Competencias		
Código		Tipología
CB3	CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	- Saber estar /ser
CG7	CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.	- saber
CG9	CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- Saber estar /ser
CG13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- saber - saber hacer
CE15	CE15/GT1 Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.	- saber hacer
CT3	CT3 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
CT4	CT4 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento de lo que es, y lo que representa, la profesión de la Ingeniería de Telecomunicación.	CG7 CG13 CT4
Toma de conciencia de la responsabilidad social, ética y medioambiental de la Ingeniería de Telecomunicación.	CB3 CG9 CT3 CT4
Contacto con otras disciplinas en las que las tecnologías de Telecomunicación se integran para el desarrollo de la sociedad: bioingeniería, energía solar, nanotecnologías, telemedicina, teleasistencia, teleeducación.	CE15

Contenidos	
Tema	
Seminario sobre la Ingeniería en la Sociedad	Ingenieros (a ser posible titulados en la Escuela) nos hablan sobre su actividad profesional, o nos aconsejan sobre aspectos de desarrollo profesional (EuroPass, colegiación, ámbitos de actuación). Al final, encuestas/cuestionarios para hacer reflexionar. Las respuestas se usan para debates en otra sesión. Competencias relacionadas: CE15 y CT4
Debates sobre el seminario	Tras las conferencias del seminario sobre la Ingeniería en la Sociedad, debates de media hora tratando de buscar las implicaciones éticas o la influencia que la actividad ingenieril descrita tiene sobre la sociedad. Competencias relacionadas: CB3
Las atribuciones profesionales y su historia	Ocho atribuciones profesionales históricas. Desarrollo histórico de sistemas o aplicaciones relacionadas: o Televisión o Cable (pequeña historia: Vigo y el fútbol en España) o Espectro radioeléctrico (gestión: atribuciones, etc.) o Internet o Telefonía móvil (incl. Efectos salud) o Peritaciones y dictámenes. Competencias relacionadas: CG13 y CT3
Implicaciones éticas de la Ingeniería	Dos casos, extraídos de la actualidad y relacionados con actividades ingenieriles con influencia en la sociedad. En clases anteriores o en FaiTIC, se proporciona información de partida y se pueden distribuir roles (encargos a alumnos o a grupos que defiendan una determinada postura u opinión). Presentación del caso y debate en sesiones de dos horas por caso. Competencias relacionadas: CG9
En una sociedad multidisciplinar	La propuesta para el trabajo en grupos C se centra en la resolución de problemas o situaciones de la sociedad en la que vivimos, no estrictamente relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación, para que los alumnos comprendan su implicación en múltiples ámbitos de la sociedad y cómo pueden influir en ella con soluciones planteadas desde sus competencias y habilidades ingenieriles. No se trata de fabricar o programar una solución, sino de buscar una propuesta que sea factible, ahora o en un futuro con tecnología más desarrollada, y que sea aceptable socialmente. El proceso estaría basado en técnicas de Design Thinking. En la formación de los grupos se busca, mediante un test sencillo de personalidad, la heterogeneidad de los mismos, de modo que se incremente la posibilidad de generar ideas y soluciones. Al final del proceso, se realizarán presentaciones de las soluciones que los grupos C encuentran a los problemas que se plantean al comienzo del curso. Competencias relacionadas: CG7, CE15, CT3 y CT4

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	14	15	29
Proyectos	5	70	75
Sesión magistral	9	10	19
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
Seminarios	Docencia en formato seminario, en el que el alumno participa muy activamente en la evolución de las clases profundizando en un tema específico, ampliándolo y relacionándolo con contenidos orientados a la práctica profesional; incluyendo la participación en eventos científicos y/o divulgativos, organizados o no en la propia Escuela; la organización de debates que permitan confrontar ideas y propuestas, guiados por docentes, tanto presenciales como online; y el estudio de casos/análisis de situaciones (análisis de un problema o caso real, con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, diagnosticarlo y adentrarse en procedimientos alternativos de solución, para ver la aplicación de los conceptos teóricos en la realidad). Estas actividades pueden tener relacionada una carga de trabajo autónomo del alumno. Los temas "Seminario sobre la Ingeniería en la Sociedad", "Implicaciones éticas de la Ingeniería" y los debates correspondientes se corresponden con esta metodología docente. Competencias trabajadas: con esta metodología se trabajan las competencias CB3, CG7, CG9, CG13 y CT4
Proyectos	Realización de trabajos, individuales o en grupo, para la resolución de un caso o un proyecto concreto, así como la presentación de los resultados por escrito y/o mediante una presentación que puede seguir diferentes formatos: oral, póster, multimedia. Se incluyen las Metodologías integradas: aprendizaje basado en problemas (ABP), resolución de problemas de diseño propuestos por el profesor, y enseñanza basada en proyectos de aprendizaje (PBL). Se formarán grupos de estudiantes, usando como criterio para la selección un test de personalidad que los alumnos realizan en la primera sesión. El objetivo es lograr grupos heterogéneos, y seleccionados externamente, como en una empresa real. Los estudiantes, en grupo, preparan un trabajo proporcionando una solución a un problema definido según Design Thinking, identificando situaciones de la vida diaria que a priori no se relacionan con la Telecomunicación. La metodología Design Thinking se desarrolla a través de las siguientes fases: descubrir, interpretar, idear, experimentar y evolucionar. En la solución indicada se deberán considerar no sólo cuestiones técnicas, sino también legales, ambientales, sociales y relacionadas con la sostenibilidad. Siguiendo la metodología Design Thinking, se partirá de una búsqueda de noticias sobre un tema que se proponga a cada grupo, de actualidad, (por ejemplo localización de aviones desaparecidos en el mar, integración vs. exclusión de colectivos en riesgo de vulnerabilidad –mayores, tercer mundo, rural-, etc.). Los alumnos plantearán soluciones imaginativas y tratarán de llegar a una propuesta que sea razonable, aunque pueda no ser todavía implantable dado el desarrollo tecnológico actual. Los grupos empezarán por localizar noticias reales relacionadas. A partir de ellas, tratarán de identificar posibles soluciones tecnológicas o procedimentales. Tendrán que buscar información técnica y científica sobre estas y, finalmente, elaborar un informe y una presentación. El resultado de esta actividad se podrá documentar a través de un servicio en línea tipo foro o wiki. También se producirá un documento final y una presentación y/o vídeo que sea utilizado en la defensa del trabajo desarrollado ante la clase. Ambos resultados se evaluarán de acuerdo a criterios de evaluación y rúbricas definidas y presentadas a los estudiantes a principio de curso. La interacción con los profesores será presencial con cinco reuniones de una hora, y a través de foros durante la búsqueda de información, y por correo electrónico para el intercambio de ideas. El tema "En una Sociedad Multidisciplinar" se corresponde con esta metodología docente. Competencias trabajadas: con esta metodología se trabajan las competencias CB3, CE15/GT1, CG9 y CT4

Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura; incluye exposición de conceptos; introducción de prácticas y ejercicios; y resolución de problemas y/o ejercicios en aula ordinaria. El tema "Las atribuciones profesionales y su historia" se corresponde con esta metodología docente. Competencias trabajadas: con esta metodología se trabajan las competencias CG7, CG9 yCT3

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Actividad de encuentro entre profesor y alumno en la que se debaten y resuelven cuestiones o dudas relacionadas con los contenidos de la materia y con las competencias asociadas. Puede ser presencial u en línea.
Seminarios	Actividad de encuentro entre profesor y alumno en la que se debaten y resuelven cuestiones o dudas relacionadas con los contenidos de la materia y con las competencias asociadas. Puede ser presencial u en línea.
Proyectos	Actividad de encuentro entre profesor y alumno en la que se debaten y resuelven cuestiones o dudas relacionadas con los contenidos de la materia y con las competencias asociadas. Puede ser presencial u en línea.
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Actividad de encuentro entre profesor y alumno en la que se debaten y resuelven cuestiones o dudas relacionadas con los contenidos de la materia y con las competencias asociadas. Puede ser presencial u en línea.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Pruebas de respuesta corta: Habrá 4 pruebas, de 5-10 minutos de duración, liberatorias de las materias de los temas anteriores. En estas pruebas cortas se evaluarán las competencias CG7, CG9 yCT3	40	CG7 CG9 CT3
Seminarios	Observación sistemática: En los seminarios se valorará la participación en los debates (con los ponentes del seminario “Ingeniería en la Sociedad”, entre los alumnos en las sesiones de debate en aula, y en la argumentación en “Implicaciones éticas de la Ingeniería”). Podrá apoyarse la evaluación en pruebas de respuesta corta. Con esta observación se evaluarán las competencias CB3, CG7, CG9, CG13 y CT4.	30	CB3 CG7 CG9 CG13 CT4
Proyectos	La realización de los trabajos en grupos se evaluará en dos partes: la propia dinámica de los trabajos y las presentaciones. Por el trabajo en sí, recibirán un 15% de la nota evaluada al 50% por el profesor que dirige el trabajo y por el conjunto de profesores de la materia. Por la presentación, recibirán otro 15%, evaluado por sus compañeros (evaluación por pares) según una rúbrica que se aprobará antes del comienzo de los trabajos. Con estos trabajos se evaluarán las competencias CB3, CE15/GT1, CG9 y CT4	30	CB3 CG9 CE15 CT4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	El examen final, en caso de tener que hacerlo, constará de preguntas de desarrollo, en las que el alumno deberá mostrar los conocimientos adquiridos, iniciativa para proponer soluciones a problemas no necesariamente de telecomunicación, pero también tendrá que exponer su opinión sobre conflictos de ética profesional, demostrando su capacidad para enunciar juicios de valor sobre situaciones que implican a la sociedad.	0	CB3 CG7 CG9 CG13 CE15 CT3 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

Las pruebas de evaluación continua permiten al alumno obtener una calificación final basada únicamente en su trayectoria a

lo largo del curso, y consisten en:

1. 4 pruebas de respuesta corta,con un 10% de la nota total cada una, sumando un 40%.

2. Pruebas de observación sistemática en los seminarios, que suman un 30%

3. Evaluación de los trabajos tutelados (15%) y de la presentación de los mismos (15%)

Las tareas de evaluación continua no son recuperables, y sólo son válidas para el curso actual. Un alumno se supone que ha optado por evaluación continua cuando se haya presentado a dos de las pruebas de respuesta corta y haya participado en dos actividades de debate en seminarios. Un alumno que opta por la evaluación continua se considera que se ha presentado a la asignatura, independientemente de que se presente o no al examen final.

Si un alumno, habiéndose presentado a evaluación continua, opta por presentarse al examen final, la nota final de la asignatura será la media de ambas.

Conforme a los reglamentos de la Universidad de Vigo, el alumno que lo desee podrá optar al 100% de la nota final mediante un único examen final. El examen final es aquel que se realiza en las fechas oficiales marcadas en Junta de Escuela en los meses de Diciembre o Enero (o Julio, en el caso del examen extraordinario), y al que deben asistir obligatoriamente aquellos alumnos que no han optado por evaluación continua y deseen aprobar la asignatura. El examen final constará de una prueba de desarrollo, según lo descrito en el apartado de evaluación.

El examen de la convocatoria extraordinaria tendrá una estructura similar al examen final.

Fuentes de información
C. Rico , Crónicas y testimonios de las Telecomunicaciones españolas, COIT-AEIT, 2006
O. Pérez Sanjuán , De las señales de humo a la Sociedad del Conocimiento, COIT-AEIT, 2006
O. Pérez Sanjuán , Detrás de la cámara, COIT-AEIT, 2008
VV.AA., Design Thinking for Educators, www.designthinkingforeducators.com/toolkit/, 2012
J. Cabanelas, Vía Vigo: el Cable Inglés – el Cable Alemán, Instituto de Estudios Vigueses, 2013

Recomendaciones
Asignaturas que continúan el temario
Dirección de Proyectos de Telecomunicación/V05M145V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tratamiento de Señal en Comunicaciones				
Asignatura	Tratamiento de Señal en Comunicaciones			
Código	V05M145V01102			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura profundiza en la aplicación de las técnicas de procesado de señal más habituales al diseño de los sistemas de comunicaciones, con particular énfasis en el procesado digital. Los aspectos estudiados incluyen muestreo y cuantificación, estimación bloque y adaptativa, codificación mediante transformadas bloque, remuestreo y filtrado.			

Competencias		
Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE1	CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.	- saber - saber hacer
CE2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.	- saber - saber hacer
CE3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	- saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para aplicar técnicas de procesado multitasa, filtrado adaptativo, transformaciones bloque y estimación espectral en los sistemas de comunicaciones y audiovisuales	CG4 CE1
Capacidad para implementar técnicas avanzadas de procesado de señal en aplicaciones en diferentes campos: bioingeniería, bioinformática, etc.	CG4 CG8
Capacidad para aplicar técnicas de procesado de señal al modelado y simulación de sistemas de comunicaciones.	CG4 CE1 CE2
Capacidad para simular la capa física de los sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	CG4 CG8 CE2 CE3

Contenidos
Tema

Tema 1: Transformadas Bloque en Comunicaciones y Multimedia	- DFT: formulación y propiedades. - Análisis frecuencial utilizando la DFT. Enventanado. - Modulaciones digitales basadas en la DFT: DMT, OFDM. - DCT: formulación. - Codificación en el dominio transformado.
Práctica 1: Muestreo y cuantificación	- Aliasing - Muestreo banda base y pasobanda - Ruido de cuantificación - Distorsión por sobrecarga - Rango dinámico libre de espúreos - Efecto de errores en el instante de muestreo
Práctica 2: Simulación de un sistema de comunicaciones basado en OFDM.	- Estudio experimental de los diferentes efectos y compromisos existentes en el diseño del transmisor y receptor de un sistema de comunicaciones multiportadora.
Tema 2: Filtrado adaptativo y estimación	- Criterio de mínimo error cuadrático medio - Filtros adaptativos LMS - Criterio de Mínimos Cuadrados - Estimación del espectro de potencia: periodograma y método de Welch
Práctica 3: Filtrado adaptativo	- Algoritmos LMS y NLMS - Simulación en un contexto de igualación de canal para comunicaciones monoportadora - Simulación en un contexto de cancelación de eco/interferencia
Tema 3: Procesado Multitasa y bancos de filtros	- Cambios en la tasa de muestreo. Interpolación y diezmado. Filtros multitasa. - Bancos de filtros: formulación. Tipo de bancos de filtros: reconstrucción perfecta, ortogonales, etc. La DFT como banco de filtros. Bancos de filtros en octavas: la transformada wavelet; aplicación a codificación de imagen. - Implementaciones eficientes de bancos de filtros: descomposición polifase. Bancos de filtros como transmultiplexores.
Proyecto final	- El alumno deberá realizar el diseño de un sistema de procesado de señal relacionado con algunos de los aspectos cubiertos e la asignatura, de acuerdo con una serie de especificaciones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Prácticas autónomas a través de TIC	0	40	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	5	5
Trabajos y proyectos	0	2	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 los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales. Resolución de problemas y/o ejercicios teóricos.
Prácticas de laboratorio	Con la dirección del profesor, el alumno debe desarrollar un proyecto final en el que poner en práctica varias de las técnicas estudiadas de manera simultánea.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de simulación de las técnicas de estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas de laboratorio	- Tutorización de las prácticas de simulación propuestas así como del proyecto final. - Resolución de dudas sobre el material teórico y los ejercicios presentados en las sesiones magistrales.
Sesión magistral	- Tutorización de las prácticas de simulación propuestas así como del proyecto final. - Resolución de dudas sobre el material teórico y los ejercicios presentados en las sesiones magistrales.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final en el que alumno debe resolver varios ejercicios teóricos.	40	CG4 CE1 CE2
Informes/memorias de prácticas	Informes de resultados de las prácticas de simulación que se planteen.	40	CG4 CG8 CE1 CE2
Trabajos y proyectos	Informe de resultados del proyecto final.	20	CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrece a los alumnos que cursen esta materia dos posibles sistemas de evaluación:

1) Evaluación continua: La nota final se obtiene sumando los resultados del examen (máximo 4 puntos), informes de prácticas (máximo 4 puntos) y proyecto final (máximo 2 puntos). Para aprobar la asignatura se requiere obtener una calificación mínima del 30% en el examen.

Para la segunda convocatoria, se mantendrán las notas obtenidas en los informes de prácticas. Si el alumno no ha aprobado el proyecto final en la primera convocatoria podrá presentarlo de nuevo. En la segunda convocatoria el alumno podrá repetir también el examen final.

2) Evaluación al final del cuatrimestre: La nota final es la obtenida en el examen final, tanto en la primera como en la segunda convocatoria.

Cualquier forma de plagiarismo implicará automáticamente una calificación de No Apto.

Fuentes de información

T. K. Moon, W. C. Stirling, Mathematical methods and algorithms for signal processing, 1st, 2000

S. Mitra, Digital Signal Processing: A Computer Based Approach., 4th, 2011

Behrouz Farhang-Boroujeny, Signal Processing Techniques for Software Radios, 2nd, 2010

P.P. Vaidyanathan, Multirate systems and Filter Banks, , 1993

F. Harris, Multirate Signal Processing for Communication Systems, , 2004

J.G. Proakis and D.G. Manolakis, Digital Signal Processing, 4th, 2006

S. Haykin, Adaptive Filter Theory, 4th, 2001

El alumno dispondrá en faitic de las presentaciones realizadas en las sesiones magistrales y las guias de actividades prácticas de simulación.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Radio				
Asignatura	Radio			
Código	V05M145V01103			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Arias Acuña, Alberto Marcos			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Rubiños López, José Óscar Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	marcos@com.uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta materia obligatoria de primer cuatrimestre, el alumno se familiariza con los sistemas de comunicaciones por radio, empezando por las propiedades de las antenas, continuando con el estudio del ruido e interferencias y finalizando con el cálculo del balance de enlace en diferentes escenarios de propagación. Estos conceptos se aplican al estudio de los servicios de radar y de radiolocalización.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer
CE2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.	- saber hacer
CE3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	- saber hacer
CE5	CE5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para realizar diseños básicos de antenas	CB2 CE2
Capacidad para calcular el balance de enlace teniendo en cuenta tanto señal como perturbaciones en distintos escenarios	CB2 CE2 CE3
Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y posicionamiento	CB4 CE3 CE5
Capacidad para diseñar sistemas radar	CB4 CE5

Contenidos
Tema

1. Diseño básico de antenas	1.1 Fundamentos electromagnéticos 1.2 Antena como transmisora 1.3 Antena como receptora 1.4 Bandas de frecuencia 1.5 Tipos de antenas 1.6 Fórmula de Friis 1.7 Pérdidas de transmisión Competencias relacionadas: CB2, CE2
2. Modelos de ruido e interferencias	2.1 Ruido térmico 2.2 Ruido de antena 2.3 Factor de ruido y temperatura de ruido de un receptor 2.4 Concepto y tipos de interferencia 2.5 Caracterización de la interferencia 2.6 Concepto de disponibilidad, desvanecimiento y diversidad 2.7 Sistemas radio limitados por ruido y por interferencia Competencias relacionadas: CB2, CE2, CE3
3. Cálculo de enlaces en distintos escenarios de propagación	3.1 Propagación en bajas frecuencias. Onda de superficie e ionosférica. Campo eléctrico recibido. 3.2 Propagación troposférica. 3.3 Pérdidas de propagación Competencias relacionadas: CB2,CE2
4. Diseño de sistemas de radionavegación	4.1 Fundamentos de los sistemas de radionavegación 4.2 Tipos de sistemas de radionavegación 4.3 Sistemas de radionavegación por satélite 4.4 Diseño de un sistema de radionavegación Competencias relacionadas: CB4, CE3, CE5
5. Diseño de sistemas radar	5.1 Fundamentos de los sistemas radar. Sección recta radar 5.2 Tipos de sistemas radar 5.3 Diseño de un sistema radar Competencias relacionadas: CB4, CE5

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	20	40
Seminarios	4	24	28
Prácticas de laboratorio	13	13	26
Pruebas de respuesta corta	1	10	11
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	10	11
Otras	1	8	9

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura; incluye exposición de conceptos; introducción de prácticas y ejercicios; y resolución de problemas y/o ejercicios en aula ordinaria. Con esta metodología se trabajarán las competencias CB2, CE2, CE3 y CE5
Seminarios	Docencia en formato seminario, en el que el alumno participa muy activamente en la evolución de las clases profundizando en un tema específico, ampliándolo y relacionándolo con contenidos orientados a la práctica profesional; incluyendo la participación en eventos científicos y/o divulgativos, organizados o no en la propia Escuela; la organización de debates que permitan confrontar ideas y propuestas, guiados por docentes, tanto presenciales como online; y el estudio de casos/análisis de situaciones (análisis de un problema o caso real, con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, diagnosticarlo y adentrarse en procedimientos alternativos de solución, para ver la aplicación de los conceptos teóricos en la realidad). Estas actividades pueden tener relacionada una carga de trabajo autónomo del alumno. Con esta metodología se trabajarán las competencias CB4, CE2, CE3 y CE5
Prácticas de laboratorio	Aplicación, a nivel práctico, de los conocimientos y habilidades adquiridos en las clases teóricas, mediante prácticas realizadas con equipamiento de test y medida, ya sea en el laboratorio o de campo. También incluyendo prácticas de laboratorio realizadas sobre ordenadores (simulaciones, análisis, procesados, etc.), ejercicios de programación, trabajos realizados online, etc. Con esta metodología se trabajarán las competencias CB2, CE2 y CE5

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Seminarios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Pruebas de respuesta corta	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Otras	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Examen final: consiste en una prueba para la evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes mediante la resolución de problemas sencillos y preguntas cortas de teoría.	50	CB2 CB4 CE2 CE5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final: consiste en una prueba para la evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes. Tendrán que desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos adquiridos durante el curso.	20	CB2 CB4 CE2 CE5
Otras	Participación en actividades por parte de los alumnos, especialmente de las prácticas. Este apartado corresponde a la evaluación continua del alumno.	30	CB2 CB4 CE2 CE5

Otros comentarios y evaluación de Julio

De acuerdo con la memoria del título, y dado que, en cumplimiento de la normativa de la Universidad de Vigo, un alumno que no opte por evaluación continua debe poder optar a la calificación máxima mediante el examen final, en la ficha de la materia se ha especificado que el examen final, que constará de la prueba de respuesta corta y la prueba de desarrollo podrá representar entre el 70% para los alumnos que opten por evaluación continua y el 100% de la nota final en caso de no optar por la evaluación continua.

Fuentes de información

Marcos Arias Acun?a, Oscar Rubin?os Lo?pez, Radiocomunicacio?n, 1a, Andavira Editora, 2011

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Antenas/V05M145V01208
Laboratorio de Radio/V05M145V01209
Satélites/V05M145V01311
Sistemas Radio en Banda Ancha/V05M145V01312

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tenologías de Red				
Asignatura	Tenologías de Red			
Código	V05M145V01104			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://www.socialwire.es			
Descripción general	Esta materia tiene un doble objetivo. Por un lado, se trata de un complemento formativo en el ámbito de las Tecnologías de Red, para alumnos del GETT que no hicieron la especialidad de Ingeniería Telemática, cubriendo conceptos básicos de ésta. Y, por otro lado, profundiza tanto en estos contenidos como en los vistos en la materia troncal de Redes de Ordenadores (2º GETT).			

Competencias		
Código		Tipología
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- saber
CE4	CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.	- saber - saber hacer
CE6	CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.	- saber - saber hacer
CE7	CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.	- saber - saber hacer
CE12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Saber modelar matemáticamente los elementos esenciales de una red de telecomunicaciones	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7

Conocer los resultados fundamentales sobre la capacidad de distintos tipos de redes	CG1 CG4 CG8 CE4 CE6 CE7
Comprender, plantear y resolver modelos sencillos para analizar el rendimiento de una red	CG1 CG4 CG8 CE4 CE6 CE7 CE12
Saber planificar, diseñar y desplegar redes de conmutación y redes IP en cualquier entorno de aplicación	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7
Conocer y saber analizar la arquitectura interna de los equipos de conmutación, los métodos de asignación de recursos y las técnicas básicas de consecución de calidad de servicio	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE12

Contenidos	
Tema	
1. Modelado de redes (I)	a) Enlaces: Multiplexación estadística y colas b) Análisis de retardos y pérdidas en colas
2. Modelado de redes (II)	a) Redes de colas b) Capacidad de la red. Flujo máximo corte mínimo c) Función de utilidad
3. Conmutadores	a) Arquitecturas de conmutadores b) Estrategias de almacenamiento: Conmutadores IQ y OQ c) Planificación MaxWeight d) Algoritmos de planificación de baja complejidad
4. Diseño y planificación de redes Ethernet	a) Gestión y planificación de VLANs. VTP b) STP avanzado c) Agregación de enlaces d) Directrices de planificación
5. Encaminamiento intradominio en Internet	a) Algoritmos de encaminamiento intradominio b) RIP y RIPv2 c) OSPF
6. Encaminamiento interdominio	a) BGP
7. Diseño y planificación de redes IP	a) ACLs y filtrado de paquetes b) Mapas de rutas y listas de prefijos c) NAT d) DHCP e) La red de un ISP
8. Ingeniería de tráfico y MPLS	a) Ingeniería de tráfico b) Conceptos básicos y descripción de MPLS c) Distribución de etiquetas: LDP d) MPLS-TE
9. Calidad de servicio	a) Conceptos básicos de QoS b) Regulación y monitorización de tráfico c) Gestión de cola activa (AQM) d) Planificación de ancho de banda e) QoS en Ethernet: 802.1p f) QoS en IP

10. Redes IPv6	a) El protocolo IPv6. Diferencias con IPv4 b) Transición: Doble pila y túneles IPv4 sobre IPv6 c) Encaminamiento en IPv6 d) DNS y IPv6 e) ICMPv6 y Neighbor Discovery
11. Multimedia	a) Tipos de servicios y aplicaciones multimedia: VoIP, IPTV, VoD b) Impacto del retardo y pérdidas en aplicaciones multimedia c) Calidad objetiva y subjetiva d) Transporte en tiempo real: RTCP, RTP, RTSP e) Señalización en redes IP: SIP f) Sistemas de Streaming Multimedia (Streaming UDP y HTTP)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Prácticas autónomas a través de TIC	0	10	10
Sesión magistral	30	60	90
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	9	9

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se trata de prácticas de diseño, planificación y configuración en distintos escenarios de red y con distintos protocolos, haciendo uso del emulador GNS3. Con esta metodología se trabajarán las competencias CB5, CG1, CG8, CG12, CE4, CE6 y CE7
Prácticas autónomas a través de TIC	Las prácticas de laboratorio implicarán el desarrollo de prácticas no presenciales de modo autónomo por parte del alumno. Con esta metodología se trabajarán las competencias CB5, CG1, CG8, CG12, CE4, CE6 y CE7
Sesión magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada una de las unidades temáticas del curso. Algunas de las clases se reservarán también para la resolución de problemas y cuestiones teóricas, y también se incluyen dos sesiones de una hora para sendos exámenes parciales, y una sesión de dos horas para el examen final. Con esta metodología se trabajarán las competencias CG1, CG4, CG8, CE4, CE6, CE7 y CE12

Atención personalizada

	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. No se precisa cita previa.
Prácticas de laboratorio	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. No se precisa cita previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizarán dos exámenes parciales de una hora de duración cada uno. El primero cubrirá los temas 1 a 3, y el segundo los temas 4 a 7. Cada examen parcial tiene un peso del 15%.	30	CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE12

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final que cubre toda la materia.	50	CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE12
Resolución de problemas y/o ejercicios	Participación en actividades puntuables de tipo no presencial en aula virtual. Esencialmente se tratará de resolución de problemas seleccionados de los boletines, concursos de ideas propuestos por profesores, participación en foro de preguntas y respuestas.	20	CB5 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE12

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

La Evaluación continua (EC) consistirá en tres pruebas previas más un examen final:

- Dos exámenes parciales (EP1 y EP2) en las semanas 5ª y 9ª, que cubrirá, respectivamente, los contenidos de los temas 1 a 3, y 4 a 7. Cada examen parcial tiene un peso del 15% en la Nota Final (NF).
- La participación en las actividades puntuables de tipo no presencial en aula virtual (ANP). Las ANP representan el 20% de la Nota Final (NF)
- Un examen final (EF) escrito sobre todos los contenidos de la materia, que tiene un peso del 50% sobre la Nota Final (NF)

NF-AC = 0,15x(EP1+EP2) + 0,2xANP + 0,5xEF
La Evaluación única (EU) consisitirá en la realización del mismo EF al final del cuatrimestre y la nota será la obtenida en dicho examen.
Se considera que opta por EC aquel alumno que se presenta al primer examen parcial (EP1), elección que se mantiene hasta fin de curso. Los alumnos que no se presenten a este EP1, optan obligatoriamente por la Evaluación Única.En el mes de Julio habrá un nuevo EF en las fechas oficialmente establecidas, que podrá ser realizado por cualquier alumno, con independencia de haber optado por EC o EU, con el objetivo de mejorar la nota en esta prueba con respecto a Mayo, y así en el cálculo de la Nota Final se tiene en cuenta la mejor nota de las obtenidas entre Mayo y Julio.
Se consideran presentados a la materia todos los alumnos que se presenten a cualquiera de las pruebas escritas, EP1 o EF.Las calificaciones de todas las pruebas escritas, parciales o finales, y actividades no presenciales sólo tendrán efectos en el curso académico en el que se propongan

Fuentes de información

R. Srikant & Lei Ying, Communication Networks, Cambridge University Press, 2014

Villy B. Iversen, Teletraffic Engineering Handbook, Web, 2011

Villy B. Iversen, Teletraffic Engineering and Network Planning, Web, 2010

J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer networking: a top-down approach featuring the Internet, 6ª, 2012

Kun I. Park, QoS in packet networks, 1ª, 2005

Pazos Arias, J.J., Suárez González, A., Díaz Redondo, R.P., Teoría de colas y simulación de eventos discretos, , 2003

M.J. Newman, Networks, Oxford Univ. Press, 2012

Diane Teare, Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide, Cisco Press, 2010

Richard Froom, Balaji Sivasubramanian, Erum Frahim, Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide, Cisco Press, 2010

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnologías de Aplicación				
Asignatura	Tecnologías de Aplicación			
Código	V05M145V01105			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Díaz Redondo, Rebeca Pilar			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Fernández Vilas, Ana			
Correo-e	rebeca@det.uvigo.es			
Web	http://http://http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Esta asignatura proporcionará una visión de conjunto de los recursos más habituales para el diseño de aplicaciones telemáticas. Se abordarán problemas fundamentales, como la computación distribuida, la interoperabilidad y el descubrimiento de servicios. Todos ellos serán estudiados en el contexto del nuevo paradigma de éxito: la computación en la nube.			

Competencias		
Código		Tipología
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- saber - saber hacer
CE4	CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.	- saber hacer
CE8	CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.	- saber hacer
CE9	CE9 Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y aplicar las diferentes técnicas de comunicación y computación distribuida	CB5 CG1 CG4 CG12 CE4
Conocer y aplicar las técnicas de compartición de datos para permitir la interoperabilidad entre sistemas y/o servicios	CB5 CG1 CG8 CG12 CE4 CE9

Conocer y aplicar las técnicas de especificación y descubrimiento de servicios para que puedan ser integrados en soluciones telemáticas más complejas	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE9
Conocimiento y aplicación introductorios a la virtualización: cloud computing y redes de distribución de contenidos.	CB5 CG1 CG12 CE4 CE8

Contenidos	
Tema	
1. Computación en la nube: tecnologías	a. Modelos de servicio (IaaS, PaaS, SaaS) y de despliegue. b. Arquitecturas de referencia: virtualización
2. Computación en la nube: Amazon AWS	a. Plataformas comerciales: Amazon AWS como caso de éxito. b. Almacenamiento de datos
3. Computación distribuida	a. Computación paralela b. Computación distribuida c. Toma de decisiones en contextos distribuidos
4. Gestión de datos	a. Tipos de datos b. Soluciones para el almacenamiento de datos c. Sistemas de almacenamiento distribuido
5. Computación paralela	a. MapReduce b. Hadoop

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	3	21	24
Sesión magistral	32	34	66
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3	30	33
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Durante todo el curso se utlizarán las prácticas en el laboratorio para el desarrollo de pequeños prototipos que permitan materializar los conceptos fundamentales de la materia
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 la clase y reforzar la adquisición de destrezas.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos abordarán el diseño e implementación de diferentes soluciones software. Serán asesorados de forma continuada (semanalmente) sobre la solución adoptada.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos abordarán el diseño e implementación de diferentes soluciones software. Serán asesorados de forma continuada (semanalmente) sobre la solución adoptada.

Evaluación		
Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Los alumnos diseñarán e implementarán soluciones software a pequeños retos planteados por el profesorado.	40	CB5 CG1 CG8 CG12 CE4 CE8
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito que combina cuestiones y preguntas tipo test. No se permite material adicional.	60	CB5 CG4 CG8 CG12 CE8 CE9

Otros comentarios y evaluación de Julio

Los estudiantes pueden decidir ser evaluados según un modelo de evaluación continua o bien realizar un examen final. La decisión deberá ser adoptada antes de la semana séptima. Una vez los estudiantes opten por el modelo de evaluación continua su calificación no podrá ser nunca "No presentado".

1- EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación será el resultado de sumar las calificaciones recibidas en cada una de las partes siguientes:

- Examen escrito:
  - Fechas: calendario oficial
  - Puntuación máxima = 6 puntos
  - La puntuación mínima requerida para poder superar la asignatura = 2 puntos
- 2 prácticas intermedias:
  - Fechas: 7ª semana, 13ª semana
  - Puntuación máxima = 4 puntos

2- EXAMEN FINAL

La calificación será el resultado de sumar las calificaciones recibidas en cada una de las partes siguientes:

- Examen escrito:
  - Fechas: calendario oficial
  - Puntuación máxima = 6 puntos
  - La puntuación mínima requerida para poder superar la asignatura = 2 puntos
- Práctica
  - Fechas: última semana
  - Puntuación máxima = 4 puntos

3- EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Los estudiantes serán evaluados utilizando la modalidad de "examen final"

Fuentes de información

4.1 Bibiliografía básica

[2] “*Architecting the cloud*”. Michael J. Kavis. 2010, Wiley

4.2 Bibliografía complementaria

[1] “Cloud computing: principles and paradigms”. Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski. 2014, Wiley.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos				
Asignatura	Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos			
Código	V05M145V01106			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Pastoriza Santos, Vicente			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	vpastoriza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos y habilidades necesarias que le permitan analizar y diseñar los circuitos electrónicos analógicos de baja frecuencia que se utilizan habitualmente en los sistemas de adquisición de datos y los sistemas de instrumentación electrónica. Para ello, en primer lugar, se presentan a los alumnos sus principales características. A continuación, se introducen y desarrollan conocimientos acerca de sensores y el acondicionamiento de las señales generadas por estos. Finalmente, se tratan los principios de funcionamiento y los parámetros de diseño de los circuitos electrónicos de un sistema de adquisición de señal. Los contenidos principales se ordenan de la siguiente manera: +Introducción a los sistemas electrónicos de adquisición de señal: bloques funcionales y arquitecturas. +Realimentación: definición y topologías. +Introducción a los sensores: definición y clasificación. +Introducción a los circuitos acondicionadores de señal. Presentación de un conjunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso muy común en dicho contexto: técnicas de linealización. circuitos modificadores de nivel de señal. Circuitos rectificadores de media onda y de onda completa. Tensiones de referencia. Conversión tensión-corriente. Interruptores y multiplexores analógicos. +Amplificación en un sistema electrónico de medida: amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, y amplificadores de aislamiento. +Filtros activos. +Circuitos de muestreo y retención, convertidores digital-analógicos y analógico-digitales. Los objetivos fundamentales de la parte práctica de la asignatura son que el estudiante adquiera habilidades prácticas tanto en el montaje de circuitos y de medida con los instrumentos de laboratorio, para poder distinguir y caracterizar los diferentes circuitos electrónicos estudiados, como en la identificación y resolución de errores en los montajes. Además, el estudiante, al finalizar la asignatura, debe conocer y saber manejar correctamente herramientas informáticas para el diseño, simulación y análisis de los sistemas electrónicos analógicos estudiados.			

Competencias		
Código		Tipología
CB4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer

CE12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.	- saber hacer
CE14	CE14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Saber analizar y diseñar circuitos electrónicos analógicos de baja frecuencia.	CB4 CG4 CG8 CE12 CE14
Conocer las partes que constituyen un sistema electrónico de medida.	CB5 CG4 CE12 CE14
Conocer el principio de funcionamiento de los sensores y de los adaptadores para su acondicionamiento.	CB5 CG4 CE12 CE14
Saber modelar un sistema electrónico analógico mediante lenguajes de descripción hardware.	CB4 CG4 CG8 CE12 CE14

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas analógicos de adquisición de señal: Arquitecturas. Bloques funcionales. Realimentación: Definición. Topologías. Realimentación Serie-Paralelo. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Tema 2: Circuitos auxiliares.	Sensores y Acondicionadores: Sensores: Definición y Clasificaciones. Acondicionadores de sensores resistivos: Divisor resistivo. Puente de Weatstone. Otros circuitos acondicionadores. Técnicas de linealización. Circuitos modificadores de nivel de señal (ajustes de nivel de continua y de alcance de la señal). Circuitos rectificadores de media onda y de onda completa. Fuentes de tensión y corriente: Fuentes de tensión de referencia: Introducción. Rendimiento. Circuito básico. Circuito autorregulado. Estabilización térmica. Conversión tensión-corriente: Introducción. Convertidores de Carga flotante. Convertidores de carga referida a otro potencial. Interruptores y multiplexores analógicos: Interruptores: Definición. Tipos. Aplicaciones. Dispositivos comerciales. Multiplexores: Definición. Tipos. Parámetros característicos. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Tema 3: Amplificación en sistemas de adquisición de señal.	Amplificadores de instrumentación: Introducción. Definición y características ideales. Modelo real de un amplificador de instrumentación. Montajes básicos. Bloque funcional y circuitos comerciales. Ejemplos de aplicación. Presentación de algunos amplificadores comerciales y sus hojas características. Amplificadores programables: Introducción. Tipos. Amplificador de instrumentación de ganancia seleccionable mediante puentes entre terminales (Pin Programmable Gain). Amplificador de instrumentación de ganancia seleccionable mediante un multiplexor analógico (PGA: Programmable Gain Amplifier). Presentación de algunos amplificadores comerciales y sus hojas características. Amplificadores de aislamiento: Introducción. Criterios de clasificación del tipo de aislamiento. Tipos: capacitivo, magnético y óptico. Estructura básica. Parámetros característicos. Aplicaciones y limitaciones. Ejemplos de aplicación. Presentación de algunos amplificadores comerciales y sus hojas características. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Tema 4: Filtros activos.	Introducción: Concepto de filtrado. Tipos de filtros. Parámetros reales. Descripción mediante una función de transferencia: Introducción . Función de transferencia : polos y ceros, análisis de estabilidad y respuesta en frecuencia . Filtros de 1º orden y de 2º orden. Aproximaciones de la función de transferencia: Etapas de realización de un filtro . Especificaciones del filtro . Aproximaciones matemáticas de la función característica. Normalización de la función de transferencia y su utilización en la transformación de un tipo de filtro en otro. Aproximaciones polinómicas: Butterworth y Chebyshev. Síntesis: Introducción. Métodos de síntesis. Síntesis directa. Topologías básicas de síntesis directa: fuente de tensión controlada en tensión (KRC o Sallen-Key) y montaje inversor con realimentación múltiple (MFB: Multiple Feedback). Síntesis en cascada. Comparación de métodos. Escalado. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Tema 5: Circuitos de muestreo y retención. Convertidores digital-analógicos y analógico-digitales.	Circuitos de muestreo y retención: Principio de funcionamiento. Parámetros. Arquitecturas. Circuitos comerciales. Convertidores digital-analógicos: Introducción. Parámetros. Errores de funcionamiento. Circuitos de conversión directa. Red lineal. Red ponderada. Red R-2R. Convertidores analógico-digitales: Introducción. Parámetros. Errores de funcionamiento. Circuitos de conversión directa. Circuitos de rampa. Conversión por aproximaciones sucesivas. Dispositivos comerciales. En este tema se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Práctica 1: Circuitos auxiliares.	Montaje y verificación de un circuito que se comporta como fuente de tensión de referencia. Montaje y verificación de un circuito que se comporta como fuente de corriente. En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Práctica 2: Amplificador de instrumentación.	Montaje y análisis de un amplificador de instrumentación basado en tres operacionales a partir de componentes discretos. Montaje y análisis de un amplificador de instrumentación comercial con ganancia ajustable por potenciómetro. En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Práctica 3: Filtros activos.	Montaje de un filtro activo. Identificación de la topología, el orden, y el tipo de filtro. Cálculo su frecuencia de corte teórica. Comprobación de su respuesta en frecuencia utilizando el generador de funciones y el osciloscopio. Representar la magnitud de la respuesta en frecuencia del filtro (diagrama de magnitud de Bode). En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Práctica 4: Sistema de medida de una variable física basada en un sensor comercial.	Diseño del circuito de acondicionamiento de un sistema de medida basado en un sensor comercial a partir de los circuitos utilizados y las habilidades adquiridas en las prácticas previas. En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Práctica 5: Estimación y análisis de los parámetros característicos de una tarjeta de adquisición de datos comercial.	Estimación de dichos parámetros en los canales de entrada/salida analógicos/digitales de una tarjeta de adquisición de datos comercial. En esta práctica se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	2	3
Sesión magistral	13	19	32
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	12	20
Otros	5	12	17
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Pruebas de tipo test	3	30	33

*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. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad complementaria de las sesiones magistrales en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El estudiante deberá desarrollar las soluciones adecuadas de los problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competenciasCB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.
Otros	Actividad complementaria de las sesiones magistrales, los estudiantes deberán realizar un proyecto teórico-práctico en un tiempo determinado para resolver un problema mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades. En grupos reducidos se definirán las actividades, se analizarán las posibles soluciones y alternativas de diseño, se identificarán los elementos fundamentales y se analizarán los resultados. El trabajo autónomo será guiado y supervisado por el profesor en el transcurso de las sesiones de tutoría en grupo (horas tipo C). Todas las sesiones tendrán lugar en el laboratorio. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de 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 o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de 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. Otros: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el proyecto teórico-práctico propuesto. Prácticas de laboratorio: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de 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 o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de 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. Otros: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el proyecto teórico-práctico propuesto. Prácticas de laboratorio: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.

Prácticas de laboratorio	Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de 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 o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de 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. Otros: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el proyecto teórico-práctico propuesto. Prácticas de laboratorio: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.
Otros	Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de 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 o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de 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. Otros: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el proyecto teórico-práctico propuesto. Prácticas de laboratorio: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. La nota final de prácticas de laboratorio (NPL) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas prácticas se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.	30	CB4 CB5 CG4 CG8 CE12 CE14

Otros	El estudiante deberá realizar un proyecto teórico-práctico que será evaluado teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos, así como la calidad de la memoria final entregada. La nota final del proyecto (NPT: Nota del Proyecto Tutelado) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En este trabajo se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.	10	CB4 CB5 CG4 CG8 CE12 CE14
Pruebas de tipo test	Pruebas objetivas, pruebas de teoría, que se realizarán después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de estas pruebas objetivas (NPO) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas pruebas se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 y CE14.	60	CB4 CB5 CG4 CG8 CE12 CE14

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 1 prueba objetiva (prueba de teoría) o que falten como máximo a 1 sesión de prácticas de laboratorio **optan por la evaluación continua** de la asignatura.

La evaluación de la asignatura se divide en pruebas objetivas (60%) y pruebas prácticas (40%). Las calificaciones de las tareas evaluables serán válidas sólo para el curso académico en el que se realizan.

1.a Pruebas objetivas (tipo test y/o preguntas cortas)

Se realizarán 2 pruebas parciales objetivas (PO), pruebas de teoría, debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará en horario de teoría y será comunicada a los alumnos con suficiente antelación. La segunda prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un estudiante no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetirlas.

Cada prueba constará de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o resolución de problemas y/o ejercicios. La nota de cada prueba (PO) se valorará de 0 a 10 puntos. La nota de las pruebas a las que falte será de 0 puntos. Para superar esta parte de pruebas objetivas será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en cada una de ellas (PO1 > = 5 y PO2 >= 5). Si se ha obtenido menos de 5 puntos de 10 en la primera prueba (PO1 < 5), el alumno podrá recuperar dicha parte el mismo día de la segunda prueba objetiva.

Si PO1 > = 5 y PO2 >= 5 entonces la nota final obtenida en las pruebas objetivas (NPO) será la media aritmética de las notas de las pruebas:

NPO = (PO1 + PO2)/2

en caso contrario la nota será:

NPO = 5 -Suma(Ai)/2 siendo Ai = max({0; 5-POi}) para i= 1, 2.

1.b Pruebas prácticas

1.b.1 Prácticas de laboratorio

Se realizarán 5 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. Cada una de ellas se evaluará únicamente el día de la práctica.

Para la valoración de esta parte se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. Cada práctica se valorará con una nota (PL) entre 0 y 10 puntos. La nota de las prácticas a las que se falte será de 0. La nota final de las prácticas de laboratorio (NPL) será la media aritmética de todas ellas:

NPL = Suma(PLi)/5; i= 1, 2, ..., 5.

Para superar esta parte práctica será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en NPL. Además, el alumno sólo podrá

faltar a 1 sesión de laboratorio, y sólo si se trata de una falta debidamente justificada.

1.b.2 Proyecto tutelado

En la primera sesión de tutoría en grupo (horas tipo C) se presentarán todas las actividades a realizar y se asignará el proyecto concreto a cada estudiante. El trabajo presencial se llevará a cabo en las restantes sesiones de tutoría en grupo (horas tipo C).

Para evaluar el proyecto se tendrán en cuenta los resultados obtenidos, y la calidad de la presentación y análisis de los mismos. El proyecto se valorará con una nota (NPT: Nota del Proyecto Tutelado) de 0 a 10 puntos.

Para superar esta parte práctica la nota final del proyecto tutelado (NPT) tendrá que ser de al menos 5 puntos de 10 y el estudiante no podrá haber faltado a más de 1 sesión. La falta deberá ser debidamente justificada.

1.c Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), las pruebas objetivas tendrán un peso del 60% y las pruebas prácticas el restante 40% (el 30% de NF corresponderá a la nota final obtenida en las prácticas de laboratorio (NPL) y el 10% de NF a la nota obtenida en el proyecto tutelado (NPT)). Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de pruebas objetivas (parte de teoría), la parte de prácticas de laboratorio y la parte del proyecto tutelado. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

NF = 0,60·NPO + 0,30·NPL + 0,10·NPT

En el caso de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en alguna de las pruebas parciales objetivas (PO1 < 5 o PO2 < 5), o de no haber superado alguna de las partes prácticas (NPL < 5 o NPT < 5), o de haber faltado a más de 1 sesión de prácticas de laboratorio o a más de 1 sesión de proyecto tutelado, la nota final será la obtenida con la siguiente expresión:

NF = 0,60·NA + 0,30·NB + 0,10·NC, donde:

NA = 5 -Suma(Ai)/2 siendo Ai = max({0; 5-POi}) para i= 1, 2.

NB = min({5; NPL})

NC = min({5; NPT})

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final NF>=5.

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar dos pruebas objetivas, una prueba práctica en el laboratorio, y entregar una memoria final de un proyecto tutelado previamente asignado.

Las dos pruebas objetivas constarán de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o resolución de problemas y/o ejercicios. Estas prueba objetivas, PO1 y PO2, se valorarán de 0 a 10 puntos.

La prueba práctica realizada en el laboratorio se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de prácticas de laboratorio (NPL) será la calificación obtenida.

Para evaluar el proyecto tutelado se tendrán en cuenta los resultados obtenidos, y la calidad de la presentación y análisis de los mismos. El proyecto se valorará con una nota (NPT) de 0 a 10 puntos.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en PO1, PO2, NPL y NPT. En este caso la calificación final será la obtenida con la siguiente expresión:

NF = 0,60·NPO + 0,30·NPL + 0,10·NPT, donde:

NPO será la media aritmética de las notas de las pruebas objetivas:

NPO = (PO1 + PO2)/2

En el caso de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en alguna de las pruebas objetivas (PO1 < 5 o PO2 < 5), o de no haber superado alguna de las pruebas prácticas (NPL < 5 o NPT < 5), la nota final será la obtenida con la siguiente expresión:

NF = 0,60·NA + 0,30·NB + 0,10·NC, donde:

NA = 5 -Suma(Ai)/2 siendo Ai = max({0; 5-POi}) para i= 1, 2.

NB = min({5; NPL})

NC = min({5; NPT})

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final NF>=5.

3. Segunda oportunidad para superar la asignatura

Esta oportunidad constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Tendrá el mismo formato que el examen final y se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Para la asignación del proyecto tutelado el estudiante debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesorado con suficiente antelación.

A los estudiantes que se presenten a esta segunda oportunidad se les conservará la nota que hayan obtenido en la primera (evaluación continua o examen final) en las partes a las que no se presenten. Además, en esta ocasión los estudiantes sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en la primera oportunidad.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2.

Fuentes de información
Pérez García, M.A. , Instrumentación Electrónica , 1ª ed. , Ediciones Paraninfo, S.A., 2014
Franco, S., Diseño con amplificadores operacionales y circuítos integrados analógicos, 3ª ed., McGraw-Hill, México D.F., 2004
Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., Instrumentación aplicada a la ingeniería, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013
Pallás Areny, R., Sensores y Acondicionadores de Señal, 4ª ed., Marcombo, Barcelona, 2003
Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., Adquisición y Distribución de Señales: problemas resueltos, , Marcombo, Barcelona, 2008
Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, Instrumentación Electrónica, 2ª ed., Thomson, 2004
Pérez García, M.A., Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos , 1ª ed., Editorial Garceta, 2012

Recomendaciones
Asignaturas que continúan el temario
Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales/V05M145V01213

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dirección de Proyectos de Telecomunicación				
Asignatura	Dirección de Proyectos de Telecomunicación			
Código	V05M145V01201			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	2c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	González Castaño, Francisco Javier Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Aproximación real a la dirección de proyectos de telecomunicación, incluyendo conocimiento de la empresa de telecomunicacíón y su organización, metodologías novedosas de gestión de proyectos y dirección de recursos humanos. Conocimiento de las divisiones funcionales clave: gerencia, I+D, comercial y soporte.			

Competencias		
Código		Tipología
CG2	CG2 Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.	- saber
CG3	CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.	- saber
CG6	CG6 Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.	- saber
CG10	CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.	- saber
CG13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- saber
CE16	CE16/GT2 Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.	- saber
CT1	CT1 Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.	- saber
CT5	CT5 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	- saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
- Conocimiento de procedimientos para innovar y ser creativo.	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT5

- Herramientas para el desarrollo de proyectos tipo a los que se enfrenta un/a ingeniero/a de telecomunicación.	CG3 CT1
- Fundamentos de gestión de las ideas y la innovación.	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT5
- Conocimientos para una gestión eficiente de proyectos.	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT5

Contenidos	
Tema	
La empresa de telecomunicaciones	- La carrera en la empresa - Estructura de la empresa - Roles de gestión Competencias relacionadas: CG3, CG6, CT5
Dirección de equipos humanos	- Estrategias de motivación - Análisis de desempeño - Coordinación multidisciplinar Competencias relacionadas: CG3, CG6, CT5
Metodología de trabajo	- Metodologías de buenas prácticas - Metodologías de proyectos - Certificaciones Competencias relacionadas: CT1, CG5
Legislación	- Legislación específica de ingeniería de telecomunicación - Legislación de I+D - Otros (legislación medioambiental, ética profesional, ...) Competencias relacionadas: CG2, CG10, CG13, CE16, CG5

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	10	10	20
Trabajos tutelados	5	25	30
Seminarios	20	40	60
Informes/memorias de prácticas	2	6	8
Trabajos y proyectos	2	4	6
Pruebas de tipo test	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	Clases de aula Competencias relacionadas: todas
Trabajos tutelados	Trabajos de grupo sobre contenidos seleccionados de la asignatura Competencias relacionadas: todas
Seminarios	Conferencias de profesionales invitados y debates sobre ellas Competencias relacionadas: todas

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	- Tutorías en horario establecido. - Documentación de la asignatura en plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es)
Trabajos tutelados	- Tutorías en horario establecido. - Documentación de la asignatura en plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es)
Seminarios	- Tutorías en horario establecido. - Documentación de la asignatura en plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es)

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Informes/memorias de prácticas	Pruebas prácticas, presentadas como entregables.	50	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT1 CT5
Trabajos y proyectos	Pruebas de desarrollo, presentadas como entregables y oralmente.	30	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT1 CT5
Pruebas de tipo test	Prueba objetiva. Examen.	20	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT1 CT5

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrece a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación:
evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre. La evaluación continua consistirá en la preparación y defensa de dos trabajos, uno a mediados y otro al final de la asignatura.

La evaluación final consistirá en un examen en la fecha oficial que incluirá como contenidos posibles todo lo que se ha tratado en la asignatura.

En segunda opción la evaluación total consistirá en un examen en la fecha oficial que incluirá como contenidos posibles todo lo que se ha tratado en la asignatura.

La asistencia a clase es obligatoria.

Fuentes de información

E. Bueno Campos, Organización de Empresas: estructura, procesos y modelos, 2ª, Pirámide

PMI, PMBOK Guide and Standards, 5ª, PMI

F. J. Galán, Coaching Inteligente ACCION, Junio 2011, Esic

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica y Fotónica para Comunicaciones				
Asignatura	Electrónica y Fotónica para Comunicaciones			
Código	V05M145V01202			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	2c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica Fraile Peláez, Francisco Javier Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El objetivo de la asignatura es que el alumno adquiera conocimientos sobre la implementación real de transceptores para los modernos sistemas de comunicaciones que transmiten en las bandas de radiofrecuencia, microondas y óptica. En el caso de los transceptores de RF y MW, el alumno aprenderá a evaluar prestaciones, seleccionar y diseñar componentes y circuitos analógicos (activos y pasivos) para los mismos. Como herramienta de apoyo, el alumno aprenderá a utilizar simuladores comerciales de circuitos. En el ámbito de las comunicaciones ópticas, el alumno comprenderá el funcionamiento de los componentes y subsistemas optoelectrónicos activos básicos de transmisión y recepción, y será capaz de caracterizarlos y seleccionarlos en función del sistema óptico a diseñar. En esta asignatura el alumno manejará documentación técnica y bibliografía científica en inglés			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber hacer
CE2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.	- saber hacer
CE3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	- saber hacer
CE12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.	- saber hacer
CE13	CE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Aprender a evaluar prestaciones, seleccionar y diseñar componentes y subsistemas analógicos (activos y pasivos) para emisores y receptores de comunicaciones en distintas bandas de frecuencia (radiofrecuencia, microondas). Como herramienta de apoyo, el alumno aprenderá a utilizar simuladores de circuitos para este propósito.	CG1 CG4 CE2 CE3 CE12 CE13

Comprender el funcionamiento de los componentes y subsistemas optoelectrónicos activos básicos de transmisión y recepción en comunicaciones ópticas y procesado fotónico, y ser capaz de caracterizarlos y seleccionarlos en función del sistema óptico a diseñar.	CG1 CG4 CE2 CE3 CE13
Manejar documentación técnica y bibliografía científica en inglés.	CE13

Contenidos	
Tema	
1. Introducción al diseño de circuitos para transceptores de RF y Microondas	a. Circuitos analógicos para transceptores de comunicaciones. b. Tecnologías de transceptores para sistemas de comunicaciones en las distintas bandas. Aplicaciones. c. Conceptos básicos. Líneas de transmisión. Parámetros S. Carta de Smith. Adaptación de impedancias.
2. Diseño de circuitos pasivos	Acopladores, filtros y desfasadores.
3. Introducción al diseño de amplificadores lineales de microondas.	a. Definiciones de potencia y ganancia de potencia. Círculos de ganancia y de Ruido. b. Estabilidad. Círculos de Estabilidad. Redes de polarización y estabilización.
4. Diseño de amplificadores lineales de microondas.	a. Amplificadores para máxima ganancia de transducción. b. Amplificadores de bajo ruido. c. Amplificadores de banda ancha.
5. Diseño de amplificadores de potencia.	a. Recta de carga y círculos de potencia. b. Clases de operación. c. Diseño para máxima eficiencia y linealidad.
6. Diseño de conversores de frecuencia.	Multiplicadores de frecuencias y mezcladores.
7. Generadores de señal.	a. Diseño de osciladores, VCOs. b. Principios del PLL c. Sintetizadores con PLL. d. Síntesis digital directa.
8. Fotónica	a. Propiedades ópticas de los semiconductores. b. Láseres Fabry-Perot y DFB. c. Fotodetectores. Régimen estático y dinámico. d. Moduladores electroópticos y de electroabsorción.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	8	0	8
Sesión magistral	29	72.5	101.5
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	4	6
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	8.5	8.5
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Con la ayuda de un simulador comercial de circuitos de microondas, se analizarán distintos circuitos pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) y activos (amplificadores, osciladores). Se definirán y evaluarán diversos parámetros de mérito y otras herramientas que se utilizarán en el análisis de estos circuitos. Se evaluará el trabajo del alumno en estas horas de práctica: 1. En evaluación continua: mediante preguntas cortas a entregar por escrito al final de algunas de las prácticas, y en el diseño a realizar de forma no presencial. 2. En evaluación única con examen final: mediante cuestiones y diseños relacionados con el trabajo realizado en las aulas de informática. En estas prácticas se trabajan las competencias: CG1,CG4, CE2, CE3, CE12 y CE13
Sesión magistral	Se impartirá en aula con la ayuda de pizarra y cañón de vídeo. Se describirá en detalle y explicará la mayor parte de los conceptos contenidos en los capítulos del programa de la asignatura. Competencias: CG1,CG4, CE2, CE3, CE12 y CE13.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Durante las horas presenciales de prácticas, el profesor atenderá a cada alumno resolviéndoles sus dudas en la ejecución de las tareas planteadas. El alumno tendrá a su disposición horas adicionales de tutoría donde consultar las dudas surgidas sobre los contenidos de las Sesiones Magistrales o de las prácticas.
Prácticas en aulas de informática	Durante las horas presenciales de prácticas, el profesor atenderá a cada alumno resolviéndoles sus dudas en la ejecución de las tareas planteadas. El alumno tendrá a su disposición horas adicionales de tutoría donde consultar las dudas surgidas sobre los contenidos de las Sesiones Magistrales o de las prácticas.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	En el caso de evaluación continua, durante la realización de las mismas el alumno contestará por escrito a algunas cuestiones que se le plantee. En el caso de evaluación única en el examen final, también podrá ser evaluada esta parte de la asignatura en ese examen.	10	CE2 CE3 CE12 CE13
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán 2 puntuables, en el caso de alumnos que siguen la evaluación continua, uno de ellos coincidiendo con el examen final de los alumnos que van por evaluación única en un examen final. En el examen final también habrá pruebas de respuesta corta.	30	CE2 CE3 CE12 CE13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará en el marco de los dos puntuables, y del examen final.	40	CE2 CE3 CE12 CE13
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Para los alumnos que siguen evaluación continua, será obligatoria la realización de un diseño con ayuda del simulador de circuitos.	20	CE2 CE3 CE12 CE13

Otros comentarios y evaluación de Julio

A) En el caso de que el alumno se acoja a la evaluación continua:

1. Será obligatoria la asistencia a las clases prácticas en aula informática, así como la realización de un diseño de un circuito activo para la banda de microondas, que será un trabajo autónomo del alumno y a propuesta del profesor.
La evaluación de las clases prácticas se corresponde con el 10% de la calificación total de la asignatura, y la evaluación del diseño del circuito de microondas se corresponde con un 20%. Es decir, la evaluación de las clases prácticas y el diseño se corresponden en total con el 30% de la calificación de la asignatura.
2. El resto de la asignatura será evaluado a través de dos puntuables que contendrán resolución de problemas, además de poder contener cuestiones de respuesta corta. Estos dos puntuables suman el 70% de la calificación total de la asignatura: el primero el 30% y el segundo el 40%.
Antes de realizar el segundo puntuable, el alumno deberá tomar la decisión de acogerse o no a la evaluación continua, o ser únicamente evaluado en el examen final.

B) En caso de que el alumno no se acoja a la evaluación continua, se tendría en cuenta únicamente la nota obtenida en el examen final: en la resolución de problemas (en su versión extensa) y en la contestación a preguntas de respuesta corta relacionadas con: la parte teórica, y las prácticas en aula informática.

Segunda Convocatoria (Julio):
En Julio se presentarán los estudiantes que no hayan superado la materia en la primera convocatoria, debiendo realizar un examen de las mismas características que el descrito en la opción B.
En particular, los estudiantes que en la convocatoria anterior eligieron evaluación continua y que deseen conservar las calificaciones obtenidas en las clases prácticas (aula informática) y en el diseño, que tendrán un peso conjunto de hasta un 30% de la nota total de la asignatura, realizarán una versión reducida del examen indicado en el párrafo anterior (que

tendrá un peso de hasta el 70% de la nota total de la asignatura).

Fuentes de información
D.M. Pozar, Microwave Engineering, 3, Addison-Wesley Pub. Co
Enrique Sánchez, Introducción a los dispositivos y circuitos semiconductores de microondas, 1, Pearson Educacion
Guillermo González, Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design, 2, Prentice-Hall
Steve C. Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communications , 1, Artech House
Steve C. Cripps , Advanced Techniques in RF Power Amplifier Design , 1, Artech House
Amnon Yariv, Pochi Yeh, Photonics Optical Electronics in Modern Communications, 6, Oxford University Press
Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, Fundamentals of Photonics, 2, Wiley
S. O. Kasap, Optoelectronics and Photonics: Principles and Practice, 2, International ed. Pearson
Guillermo González , Foundations of Oscillator Circuit Design, 1, Artech House
Egan, William F., Phase-lock basics, 1, John Wiley & Sons
Rhea, Randall W., HF filter desing and computer simulation , 1, Noble Publishing
Rhea, Randall W., Discrete oscillator design : linear, nonlinear, transient, and noise domains , 1, Artech House

Recomendaciones
Asignaturas que continúan el temario
Microwave and Millimetre Wave Circuit Design and CAD/V05M145V01317

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados				
Asignatura	Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados			
Código	V05M145V01203			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	2c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Moure Rodríguez, María José Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mjmoure@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura tiene como objetivo que el alumno sea capaz a diseñar sistemas digitales complejos o de alta frecuencia de funcionamiento. Para ello se estudian, en primer lugar, las características eléctricas de consumo, velocidad y cargabilidad de los circuitos integrados digitales y las tecnologías de memorias semiconductoras. Posteriormente, se estudian los sistemas de acoplamiento con periféricos externos y se profundiza en los métodos de diseño de sistemas secuenciales síncronos. Finalmente, la asignatura se centra en el diseño de sistemas de comunicaciones digitales implementados en circuitos programables de alta densidad de integración. Además, a lo largo de toda la materia, se hace énfasis en la descripción VHDL de sistemas digitales de alta complejidad.			

Competencias		
Código		Tipología
CB4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer - Saber estar /ser
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- Saber estar /ser
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE10	CE10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.	- saber hacer
CE11	CE11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.	- saber hacer
CE12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.	- saber - saber hacer
CE14	CE14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer las diferentes tecnologías de fabricación de circuitos integrados.	CE10
Saber analizar y diseñar circuitos electrónicos digitales avanzados.	CG4 CE12
Conocer las diferentes tecnologías de entrada/salida de los circuitos digitales.	CE14

Saber diseñar circuitos de interfaz de entrada/salida.	CE10 CE12 CE14
Conocer las metodologías de diseño de circuitos digitales complejos.	CB5 CG8 CE12
Saber diseñar componentes de comunicaciones basados en dispositivos lógicos programables.	CB4 CG8 CE11 CE12
Saber diseñar mediante lenguajes de descripción hardware sistemas electrónicos digitales complejos.	CE11

Contenidos	
Tema	
Introducción a los circuitos integrados digitales	Tecnología CMOS: modo de funcionamiento, puertas y fabricación.
Circuitos integrados CMOS	Métricas de diseño. Entrada/salida. Características temporales.
Diseño secuencial	Sincronizadores. Diseño de máquinas de estado.
VHDL avanzado	Descripción VHDL de sistemas digitales complejos. Estructuras avanzadas.
Memorias semiconductoras	Memorias SRAM, DRAM. Memorias EEPROM, FLASH, PCM. Diseño de interfaces con memorias. Descripción VHDL.
Muestreo y reconstrucción de señales	Circuitos ADC y DAC. Muestreo y reconstrucción. Errores de conversión.
Aritmética en FPGAs	Representaciones numéricas, overflow, precisión. Circuitos aritméticos. Descripción VHDL.
Técnicas de "retiming & pipeline"	Camino crítico y latencia. Técnicas de reducción de los tiempos de propagación. Coste hardware.
Síntesis de frecuencia	Osciladores controlados numéricamente (NCO). Parámetros y técnicas de diseño. Implementación en sistemas reconfigurables.
Implementaciones serie vs. paralelo	Técnicas de diseño. Grados de paralelismo. Respuesta temporal. Coste hardware.
Prácticas de laboratorio	Diseño de sistemas de almacenamiento y transferencia de datos. Diseño de circuitos de acoplamiento complejo con periféricos estandar.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	25	43
Prácticas de laboratorio	10	5	15
Proyectos	9	30	39
Pruebas de respuesta corta	2	20	22
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	5	5
Trabajos y proyectos	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	El profesor expone los contenidos teóricos de la materia favoreciendo la discusión crítica y la participación del alumno. Como tarea previa, la documentación de cada sesión estará disponible vía FaiTIC y se espera que el alumno asista a clase habiéndola leído previamente.
Prácticas de laboratorio	En las sesiones de laboratorio el estudiante aplica los métodos de diseño descritos en las sesiones magistrales. Todas las sesiones son guiadas y supervisadas por el profesor. Las sesiones presenciales se realizan en un laboratorio con equipamiento especializado.
Proyectos	Esta actividad se centra en aplicar las técnicas descritas en las sesiones de teoría y habilidades desarrolladas en el laboratorio a la realización de un proyecto. Las sesiones presenciales se realizan en un laboratorio con equipamiento especializado. Los estudiantes deben llegar a soluciones bien fundamentadas, escogiendo los métodos de diseño más adecuados. Estos proyectos se planifican y tutorizan en grupos de tamaño reducido.

Atención personalizada
Descripción

Sesión magistral	Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el profesor correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario asignado oficialmente. Además, se planificarán reuniones con cada grupo de alumnos para el seguimiento de los proyectos
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el profesor correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario asignado oficialmente. Además, se planificarán reuniones con cada grupo de alumnos para el seguimiento de los proyectos
Trabajos y proyectos	Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el profesor correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario asignado oficialmente. Además, se planificarán reuniones con cada grupo de alumnos para el seguimiento de los proyectos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Se realizará una prueba objetiva al finalizar el bimestre. Esta prueba evalúa todos los contenidos impartidos en las clases teóricas.	30	CE10 CE11 CE12 CE14
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Estas pruebas se realizan durante las sesiones de prácticas de laboratorio. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria y el alumno, al menos, debe completar 4 de las 5 sesiones. La realización práctica de los circuitos indicados en el guion y los informes entregados después de cada sesión representan el 20% de la calificación final.	20	CG4 CG8 CE10 CE11 CE12 CE14
Trabajos y proyectos	En la primera mitad del bimestre se asignará a cada alumno un trabajo para realizar de forma individual. Este trabajo estará relacionado con alguno de los contenidos de la materia y representa el 20% de la calificación final. Además los estudiantes deben presentar al finalizar el bimestre un proyecto tutorizado que representa el 30% de la nota final. La supervisión del progreso de esta tarea se realizará de forma continua pero el desarrollo final debe ser defendido por los autores de forma oral.	50	CB4 CB5 CG4 CG8 CE10 CE11 CE12 CE14

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

La materia puede ser superada con la nota máxima a partir de la evaluación continua, sin necesidad de presentarse al examen final. Los estudiantes que asistan a más de 2 sesiones de laboratorio se considera que optan por la evaluación continua.

El peso y el contenido de cada una de las partes de la evaluación continua son las siguientes:

1.1 Prueba objetiva (NExam):

- Esta prueba cubre todos los contenidos impartidos en las sesiones de teoría y consta de ejercicios cortos o de desarrollo.
- La fecha de esta prueba coincide con la fecha del examen final.
- El estudiante supera esta parte si obtiene una nota NExam mayor o igual a 4 sobre 10.

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

- El estudiante debe completar 4 de las 5 sesiones de prácticas para superar esta parte.
- El estudiante debe implementar de forma correcta los circuitos descritos en los guiones de las prácticas y entregar un informe de resultados correspondiente a cada práctica. La calificación de cada práctica depende de estos resultados.
- Puede ser realizado de forma individual o por grupos de 2 alumnos.

1.3 Trabajo (NTask):

- Se asigna de forma individual a cada alunmo.

- El alumno presenta el trabajo de forma escrita.

1.4 Proyecto (NPro):

- Puede ser realizado de forma individual o por grupos de 2 alumnos.
- Debe ser presentado por los autores de forma oral.
- El estudiante supera esta parte si obtiene una nota NPro mayor o igual a 4 sobre 10.

1.4 Calificación final (Final_ca)

La calificación final de la evaluación continua se obtiene de la siguiente forma:

Final_ca: = (NExam*0.3 + NPrac*0.2 + NTask*0.2 + NPro*0.3) si NExam y NPro son mayores o iguales a 4;

Final_ca = min [(NExam*0.3 + NPrac*0.2 + NTask*0.2 + NPro*0.3), 4.5] en otro caso;

El estudiante que no supera una o más de las partes de la evaluación continua tiene otra oportunidad para recuperar las siguientes partes en el examen final:

- Puede mejorar su trabajo y esta nota reemplaza a la anterior (Ntask).
- Puede completar y defender de nuevo su proyecto y esta nota reemplaza a la anterior (NPro).

2. Examen y evaluación final

Se realizará el examen final al finalizar el bimestre y en la convocatoria de julio.

- En el examen final se evalúan todos los contenidos. Consiste en varios problemas cortos o de desarrollo y dura 2 horas. Para superar el examen final es necesario obtener un 4 sobre 10 y representa el 50% de la nota final (NExam).
- Los alumnos deben presentar los resultados de las mismas prácticas de laboratorio realizadas en la evaluación continua. El peso de estas prácticas representa el 20% de la nota final (Nprac).
- Para superar la materia los alumnos deben presentar un proyecto con los mismos objetivos y complejidad que el proyecto realizado en la evaluación continua. Este proyecto representa el 30% de la nota final (NPro) y es necesario obtener una nota mayor que 4 sobre 10 para superar la asignatura.

La nota final (Final_ex) se obtiene de la siguiente manera:

Final_ex: = (NExam*0.5 + NPrac*0.2 + NPro*0.3) si NExam y NPro son mayores o iguales a 4;

Final_ex = min [(NExam*0.5 + NPrac*0.2 + NPro*0.3), 4.5] en otro caso;

3. Otros comentarios

- Las notas obtenidas en la evaluación continua o en los exámenes finales solo son válidas para el curso académico actual.
- No se permite el uso de libros, notas o dispositivos electrónicos como teléfonos u ordenadores en ningún examen. Los teléfonos móviles deben apagarse y estar fuera del alcance del alumno.

Fuentes de información
Neil Weste, David Harris, CMOS VLSI Design. A circuits and systems perspective, 4ª, 2011
Ashok K. Sharma, Semiconductor memories : technology, testing, and reliability , , 1997
Charles H. Roth, Jr., Lizy Kurian John, Digital systems design using VHDL , 2ª, 2008
Santosh K. Kurinec, Krzysztof Iniewski, Nanoscale Semiconductor Memories: Technology and Applications (Devices, Circuits, and Systems) , , 2013
William Kleitz, Digital Electronics: A Practical Approach with VHDL, 9ª, 2011
David J. Comer, Digital logic and state machine design , 3ª, 1995
John F. Wakerly, Digital Design. Principles and Practices, 4ª, 2007

Además de la bibliografía anterior, el alumno tiene acceso al siguiente material de soporte:

- Transparencias del curso que abarcan los contenidos de la sesiones teóricas.
- Documentación para el laboratorio que incluye los guiones de las prácticas y la documentación de las herramientas CAD o dispositivos utilizados.

Este material está disponible a través de la plataforma FaiTIC (http://faitic.uvigo.es)

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicaciones Digitales Avanzadas				
Asignatura	Comunicaciones Digitales Avanzadas			
Código	V05M145V01204			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El presente curso aborda temas avanzados en comunicaciones digitales con énfasis en modulaciones, codificación y detección. La asignatura y los exámenes son en inglés.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer
CE1	CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.	- saber - saber hacer
CE2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.	- saber - saber hacer
CE3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Manejar las herramientas matemáticas necesarias para modelar, simular y evaluar sistemas modernos de comunicaciones	CG1 CG4 CE1 CE2 CE3
Resolver problemas cuya solución no deriva de la aplicación de un procedimiento estandarizado	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3
Comprender los principios básicos de los estándares de comunicaciones digitales modernos	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Diseñar transmisores, receptores y equipos de medida para sistemas de comunicaciones modernos.	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Contenidos	
Tema	
Clases 1-4: Comunicaciones MIMO	- Introduccion. Ganancias de la diversidad en array, espacial y del multiplexado espacial. Modelos de canal y señal MIMO. - Diseño de transmisores MIMO. Principios de precodificación para MIMO. Codificación espaciotemporal. Diseño de transmisores MIMO multiusuario. - Diseño de receptores MIMO. Diseño de receptores MIMO multisuario. - Capacidad del canal MIMO.
Clase 5: Sincronización y sensado espectral en radio cognitiva.	- Motivacion y requisitos. Gestión del espectro. Sincronización en radio cognitiva. Sensado espectral.
Clase 6: Codificación de papel sucio.	- Diseño de códigos. Teorema de Costa. Códigos oportunistas para baja SNR. Aplicación a enlaces descendentes.
Clase 7: OFDM y más allá.	- Principios de OFDM. Bancos de filtros y multiportadora. Diversidad cooperativa.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	14	29.4	43.4
Sesión magistral	14	57.6	71.6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio cubrirán diferentes aspectos de las comunicaciones MIMO. Esto permitirá a los alumnos implementar de forma práctica y extender considerablemente los conceptos vistos en clase. Competencias: CG1, CG4, CE1, CE2, CE3
Sesión magistral	El curso se estructura en diferentes temas avanzadis en comunicaciones digitales, haciendo hinapié en comunicaciones múltiple-entrada múltiple-salida (MIMO). Competencias: CG1, CG4, CG8, CE1, CE2, CE3

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos tendrán la oportunidad de tener reuniones personales con el profesor en horario que se anunciará al principio del curso. Dicho horario se publicará en la web de la asignatura.
Informes/memorias de prácticas	Los alumnos tendrán la oportunidad de tener reuniones personales con el profesor en horario que se anunciará al principio del curso. Dicho horario se publicará en la web de la asignatura.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final con preguntas de desarrollo sobre el contenido de la asignatura.	50	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Informes/memorias de prácticas	Informes de las prácticas que desarrollan conceptos vistos en la asignatura.	50	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Otros comentarios y evaluación de Julio

Se requiere una puntuación mínima del 35% con respecto al máximo posible en el examen final para aprobar la asignatura.

En aquellos casos en que el alumno decida no realizar las tareas de evaluación continua, la nota final se basará exclusivamente en el examen con cuestiones sobre la materia. Esto aplica también a la segunda convocatoria.

Una vez que el alumno entrega alguno de los entregables, está automáticamente decidiendo ser evaluado de forma continua.

Cualquier alumno decide ser evaluado de forma continua, tendrá una nota final, independientemente de si realiza el examen final o no.

Las tareas de evaluación continua no pueden repetirse después de sus correspondientes fechas de entrega, y son válidas sólo para el curso actual.

Fuentes de información

Ezio Biglieri et al. , MIMO Wireless Communications , First, Cambridge University Press, 2007

David Tse and Pramod Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication, First, Cambridge University Press, 2005

Ezio Bliglieri et al. , Principles of Cognitive Radio, First, Cambridge University Press, 2013

Behrouz Farhang-Boroujeny, Signal Processing Techniques for Sotware Radios, Second,

Thomas Cover and Joy Thomas, Elements of Information Theory, Second, Wiley, 2006

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado de Señal en Sistemas Audiovisuales				
Asignatura	Procesado de Señal en Sistemas Audiovisuales			
Código	V05M145V01205			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se estudian las principales técnicas de compresión y codificación de las señales audiovisuales, haciendo hincapié en el estándar MPEG4. También se explicarán las principales características del estándar MPEG-7 para la descripción y recuperación de información multimedia.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CE1	CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Se habrá aprendido a explotar los efectos perceptuales y la redundancia espacial y temporal para comprimir la información audiovisual.	CG1 CG4 CE1
Se comprenderá la estructura de la información que contiene el estándar MPEG4 y el porqué de su necesidad.	CG1
Se habrán entendido los principales procesos que sufre la señal de audio y la señal de vídeo para garantizar calidad perceptual reduciendo tasa binaria y se conocerán los principales algoritmos incorporados en los estándares.	CG1 CG4 CE1
Se habrá aprendido a manipular la información audiovisual para extraer metadatos y utilizarlos en indexación y búsquedas.	CG1
Se habrá entendido la estructura y utilidad del estándar MPEG7.	CG1

Contenidos	
Tema	
Introducción a la compresión y codificación audiovisual.	Percepción humana, redundancia y relevancia. Historia de los estándares de compresión. Análisis y descripción de la estructura espacial y temporal en vídeo.
Codificación de vídeo.	Estándares de compresión de vídeo en MPEG 1, 2 y 4; H.261, H.263, H.264 (AVC).
Codificación de audio.	Estándares de compresión de audio en MPEG 1, 2, 4 (MP3, AAC).
Descripción audiovisual avanzada.	MPEG7. Descripción Audiovisual Avanzada. Organización del contenido multimedia. Recuperación de información.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	10	30	40
Trabajos tutelados	10	50	60
Sesión magistral	8	8	16
Pruebas de tipo test	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	1	7	8

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Se trabajan conceptos concretos explicados en las sesiones magistrales, con ayuda de aplicaciones informáticas.
Trabajos tutelados	Estos trabajos se comienzan en las sesiones del aula informática. Se trabaja sobre los conceptos explicados y extensiones de los mismos. Cada problema/trabajo se extiende durante varias semanas en las cuales los alumnos (en parejas), van descubriendo, por su cuenta, o con ayuda del profesor, qué necesitan para resolverlo. El trabajo, o una parte del mismo, deberá exponerse en público.
Sesión magistral	Exposición de los conceptos básicos de la asignatura.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas en aulas de informática	La atención personalizada se realiza durante todas las actividades presenciales, aconsejando y guiando a cada alumno en la realización de los problemas prácticos o ayudando a la comprensión de los conceptos teóricos. Además, el alumno puede acudir a las horas de tutoría designadas, cuando lo desee.
Trabajos tutelados	La atención personalizada se realiza durante todas las actividades presenciales, aconsejando y guiando a cada alumno en la realización de los problemas prácticos o ayudando a la comprensión de los conceptos teóricos. Además, el alumno puede acudir a las horas de tutoría designadas, cuando lo desee.
Sesión magistral	La atención personalizada se realiza durante todas las actividades presenciales, aconsejando y guiando a cada alumno en la realización de los problemas prácticos o ayudando a la comprensión de los conceptos teóricos. Además, el alumno puede acudir a las horas de tutoría designadas, cuando lo desee.
Informes/memorias de prácticas	La atención personalizada se realiza durante todas las actividades presenciales, aconsejando y guiando a cada alumno en la realización de los problemas prácticos o ayudando a la comprensión de los conceptos teóricos. Además, el alumno puede acudir a las horas de tutoría designadas, cuando lo desee.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Estas pruebas van asociadas a los conceptos explicados en las sesiones magistrales.	20	CG1 CG4 CE1
Informes/memorias de prácticas	La puntuación de la tarea guiada incluye: la metodología, los resultados conseguidos, la documentación, la selección de bibliografía relacionada y la presentación.	80	CG1 CG4 CE1

Otros comentarios y evaluación de Julio

Existe un examen final en la fecha oficial marcada en Junta de Escuela, al que deben presentarse aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua y deseen aprobar la asignatura. Un alumno también puede decidir optar directamente por el examen final y no realizar ninguna actividad de evaluación continua. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos e incluye todos los temas de la asignatura junto con conceptos y técnicas explicados globalmente para los trabajos tutelados. Para aprobar, el alumno debe obtener, al menos, cinco puntos.

La evaluación extraordinaria del mes de Julio consistirá en un examen para aquellos alumnos que no hayan superado ni la

evaluación continua ni el examen final. La nota de la asignatura será la nota del examen final extraordinario. Este examen final extraordinario será calificado entre 0 y 10 puntos, e incluye todos los temas de la asignatura. Para aprobar, el alumno debe obtener, al menos, cinco puntos.

Fuentes de información
Fernando Pereira and Touradj Ebrahimi, The MPEG-4 book, MSC Press Multimedia Series, Pearson Education , 2002
Thiagarajan, Jayaraman, Analysis of the MPEG-1 Layer III (MP3) Algorithm using MATLAB, Morgan & Claypool, 2011
Richardson, Iain E. G., H.264 and MPEG-4 video compression: video coding for next generation multimedia, Wiley, cop., 2004
Existe material propio del profesor (transparencias) que se utilizará en clase y se hará disponible a través de faitic.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Comunicaciones Multimedia/V05M145V01206

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicaciones Multimedia				
Asignatura	Comunicaciones Multimedia			
Código	V05M145V01206			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro			
Correo-e	pcomesan@gts.tsc.uvigo.es			
Web				
Descripción general	En la asignatura "Comunicaciones Multimedia" se presentan al alumnado las celosías (lattices) como herramientas de codificación de fuente y de codificación de canal. Tras comentar algunas generalidades acerca de otra estrategia de codificación de fuente como es la cuantificación basada en rejilla (Trellis Code Quantization), se tratan algunos problemas más avanzados de codificación, como son la codificación de fuente distribuida y la codificación conjunta de fuente y canal. Por último, se discuten las características de distintos esquemas de distribución de señales multimedia, así como los servicios que pueden ofrecer algunos standards de codificación de vídeo recientes.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber hacer
CE1	CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.	- saber hacer
CE4	CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.	- saber hacer
CE6	CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.	- saber hacer
CE8	CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.	- saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender las características fundamentales de una celosía, y cuáles de sus propiedades debemos de tener en cuenta al afrontar un problema de codificación de fuente o un problema de codificación de canal.	CG4 CE1
Comprender cómo un código rejilla (Trellis code) define una celosía y por qué esta construcción es útil para codificación de fuente (Trellis-Code Quantization)	CG4 CE1
Entender los distintos esquemas de codificación de fuente distribuida	CG1 CG4 CE1 CE4 CE8
Implementar un esquema de codificación de fuente distribuida	CG1 CG4 CE1 CE6 CE8

Entender los distintos esquemas de codificación conjunta de fuente y canal	CG4 CE1 CE4 CE6 CE8
Implementar un esquema de codificación conjunta de fuente y canal	CG1 CG4 CE1 CE4 CE6
Comprender las características de los distintos de distribución de señales multimedia, prestando especial atención a los esquemas de streaming	CG1 CE4 CE6 CE8
Valorar la modularidad de los nuevos standards de codificación de vídeo (especialmente MPEG-7)	CG1 CE4 CE6 CE8

Contenidos	
Tema	
1) Celosías	1) Definición 2) Propiedades Básicas
2) Codificación de fuente avanzada	1) Trellis Code Quantization
3) Codificación de fuente distribuida	1) Codificación sin pérdidas 2) Codificación con pérdidas
4) Codificación conjunta de fuente y canal	1) Principio de separabilidad de Shannon 2) Esquemas particulares de codificación conjunta
5) Distribución de señales multimedia	1) DVB 2) DVD 3) IPTV
6) Servicios adicionales	1) Servicios facilitados por standards de codificación de vídeo modernos

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	13	44	57
Sesión magistral	15	30	45
Informes/memorias de prácticas	0	21	21
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
Prácticas de laboratorio	15 horas de prácticas sobre PC. Realización de simulaciones computacionales. El alumno simulará en un lenguaje de cálculo numérico (tipo Matlab) los esquemas considerados en la asignatura. Competencias: CG1, CG4, CE1, CE4, CE6, CE8.
Sesión magistral	15 horas de clases teóricas donde se intercalarán casos prácticos. Además, se propondrán problemas para su resolución de forma autónoma. Competencias: CG1, CG4, CE1, CE4, CE6, CE8.

Atención personalizada	
	Descripción
Informes/memorias de prácticas	La atención personalizada se llevará a cabo tanto en la parte práctica de la asignatura, como en las tutorías, especialmente las relacionadas con la realización de trabajos prácticos.

Evaluación		
	Descripción	Calificación Competencias Evaluadas

Prácticas de laboratorio	Realización de programas de simulación numérica.	30	CG1 CG4 CE1 CE4 CE6 CE8
Informes/memorias de prácticas	Memorias de la prácticas realizadas en el laboratorio e informes de temas relacionados con las mismas.	10	CG1 CE1 CE4 CE6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Realización de examen final.	60	CG1 CG4 CE1 CE4 CE6

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para que se realice la media ponderada de las distintas calificaciones (correspondiente a evaluación continua), será necesaria la entrega de cada una de las tareas indicadas. Además, se deberá obtener al menos el 40% de la calificación máxima en el examen final.

Aquellos alumnos que decidan optar por evaluación final deberán realizar el examen de cuestiones de respuestas largas/desarrollo mencionado, así como un examen práctico.

Las mismas normas son aplicables a la segunda convocatoria.

Si algún estudiante incurriese en copia/plagio en alguna de las partes consideradas en la evaluación descrita en el cuadro anterior, será automáticamente suspenso en la convocatoria correspondiente.

Fuentes de información

Cover and Thomas, Elements of information theory, Wiley, 2006

, Artículos científicos especificados por el profesorado, ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

Otros comentarios

Aún cuando esta asignatura no tiene una serie de prerrequisitos oliigatorios, se hace altamente deseable que el alumno tenga una base mínima en los siguientes campos:

- Estadística.
- Procesado de señal.
- Codificación de canal
- Codificación de fuente.
- Redes y protocolos telemáticos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicaciones Ópticas				
Asignatura	Comunicaciones Ópticas			
Código	V05M145V01207			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Curty Alonso, Marcos			
Profesorado	Curty Alonso, Marcos			
Correo-e	mcurty@com.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Se revisan, en primer lugar, los fundamentos físicos de la tecnología de fibra óptica: propagación en fibra y dispositivos ópticos tanto activos como pasivos. A continuación, se describen distintos sistemas avanzados de transmisión por fibra y de redes ópticas, y se introducen los fundamentos técnicos de análisis y diseño de los mismos.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer
CE13	CE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
1. Conocimiento funcional de los dispositivos fotónicos esenciales de comunicaciones ópticas: fuentes LED y láser, fotodetectores, moduladores electroópticos y de electroabsorción, acopladores, circuladores, AWG, amplificadores de fibra, amplficadores ópticos de semiconductor, filtros ópticos, y fibras monomodo, multimodo y multinúcleo.	CG4 CE13
2. Conocimiento de los modelos de ruido en los subsistemas transmisor, amplificador y receptor, y capacidad de calcular su impacto en términos de relación señal-ruido y probabilidad de error.	CG4 CE13
3. Conocimiento de los formatos básicos de transmisión digital por fibra óptica, y de transmisión analógica en sistemas fibra-radio.	CG4 CE13
4. Conocimiento de algunos sistemas avanzados de transmisión por fibra: nuevos formatos de modulación, sistemas coherentes, sistemas no lineales y gestión de la dispersión.	CG4 CG8 CE13
5. Conocimientos de las tecnologías específicas de redes ópticas WDM y DWDM, y opciones de diseño de las mismas.	CG1 CG4 CE13
6. Conocimiento de las topologías de redes ópticas de larga distancia, metropolitanas y regionales, y de acceso.	CG1 CG4 CE13
7. Conocimientos de seguridad en transmisión y redes ópticas.	CG4 CG8 CE13
8. Conocimientos de sistemas no guiados IR y visibles.	CG4 CG8 CE13

Contenidos	
Tema	
1. Introducción a los sistemas de comunicaciones ópticas guiadas	1.1. Razones para la transmisión óptica
2. Fundamentos de las comunicaciones ópticas	2.1. Propagación no monocromática en fibras ópticas lineales. 2.2. Dispositivos activos básicos: láser, LED, fotodetector, modulador EOM y amplificador óptico de fibra dopada. 2.3. Dispositivos pasivos básicos: acopladores, splitters y filtros.
3. Dispositivos ópticos avanzados	3.1. Dispositivos activos: SOA, láser de fibra y amplificadores Raman. 3.2. Dispositivos pasivos: AWG, gratings, circuladores, fibras de plástico y fibras multinúcleo.
4. Fenómenos no lineales en fibras y gestión de la dispersión	4.1. Dispersión de Raman Estimulada 4.2. Dispersión de Brillouin Estimulada 4.3. Gestión de la dispersión
5. Sistemas digitales ETDM	5.1. Introducción 5.2. Sistemas ETDM con amplificadores ópticos 5.3. Compensación de la dispersión en sistemas ETDM
6. Sistemas ópticos avanzados	6.1. Sistemas radio-fibra 6.2. Enlaces coherentes y nuevos formatos.
7. Redes Ópticas	7.1. Sistemas WDM y DWDM 7.2. Tecnologías de conmutación. 7.3. Conversores de longitud de onda. 7.4. Seguridad en la redes ópticas
Práctica 1. Dispersión en fibra multimodo	Caracterización de la dispersión intermodal e intramodal de una fibra multimodo de índice gradual
Práctica 2. Modulador Electro-óptico (EOM)	Caracterización de un EOM
Practica 3. Sistemas DWDM	Caracterización de sistemas DWDM trabajando en tercera ventana

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	54	72
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	12	14
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	12	14
Pruebas de respuesta corta	1	5	6
Estudio de casos/análisis de situaciones	1	6	7
*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 los contenidos principales de cada tema. En la clase magistral no se comentan todos los contenidos que son materia de examen. El alumno debe tomar como referencia de los contenidos de examen los apartados del libro/apuntes proporcionados por el profesor que se indican en el documento/guía de cada tema. Trabajo personal y/o en grupo posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y ampliando los contenidos tomando como referencia la guía de cada tema.

Prácticas de laboratorio	Estudio experimental de diversos dispositivos ópticos y de sistemas de comunicaciones ópticas. Trabajo personal previo del alumno en la preparación de las prácticas. Para ello utilizará la documentación proporcionada previamente por el profesor, así como repasará los conceptos teóricos relacionados. Al comienzo de cada sesión el profesor podrá solicitar al alumno un pequeño resumen de los conceptos principales relacionados con la práctica a realizar. Identificación de dudas que se resolverán en tutorías personalizadas. (véase prácticas 1-3 en contenidos de la materia)
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se trata de actividades que complementan las lecciones magistrales y permiten una mejor comprensión de los conceptos expuestos.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establezcan para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la materia. En estas tutorías, se resolverán las dudas que le surjan a los estudiantes sobre: 1. Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales incluidos en la guía de cada tema, y se les orientará como abordar su estudio. 2. El desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas en la materia. 3. El estudio de casos incluidos en la materia.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establezcan para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la materia. En estas tutorías, se resolverán las dudas que le surjan a los estudiantes sobre: 1. Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales incluidos en la guía de cada tema, y se les orientará como abordar su estudio. 2. El desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas en la materia. 3. El estudio de casos incluidos en la materia.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establezcan para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la materia. En estas tutorías, se resolverán las dudas que le surjan a los estudiantes sobre: 1. Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales incluidos en la guía de cada tema, y se les orientará como abordar su estudio. 2. El desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas en la materia. 3. El estudio de casos incluidos en la materia.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba final en la que se evaluarán todos los contenidos de la materia.	30	CG1 CG4 CG8 CE13
Pruebas de respuesta corta	Al finalizar las prácticas de laboratorio, el alumno realizará una prueba puntuable sobre los conocimientos adquiridos en estas sesiones (20%). Asimismo, antes de comenzar el tema 5 de la materia, el alumno realizará una prueba puntuable (30%) sobre los contenidos de los cuatro primeros temas.	50	CG4 CG8 CE13

Estudio de casos/análisis de situaciones	Se evalúa el trabajo realizado por el alumno en el estudio de casos planteados en clase.	20	CG1 CG4 CG8 CE13

Otros comentarios y evaluación de Julio

Se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre.

En la tercera semana de clase el alumno debe decidir si opta por evaluación continua o no. Por defecto, se considerará que el alumno opta por evaluación continua a no ser que éste le indique por escrito al profesor lo contrario.

Evaluación continua:

La evaluación continua comprende una serie de tareas que se realizan a lo largo del cuatrimestre (70%) y una prueba de respuesta larga (30%) que se realiza el día que corresponda de acuerdo con el calendario de exámenes oficial. Estas tareas comprenden (a) la realización de una prueba de respuesta corta relacionada con las prácticas de laboratorio (20%), que se realizará al finalizar la última sesión de laboratorio, y con los cuatro primeros temas de la materia (30%) que se realizará antes de comenzar el tema 5, y (b) la participación del alumno en las actividades realizadas en el estudio de casos (20%) lo cual se evaluará en la séptima semana del curso. Estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene la obligación de repetirlas y únicamente serán válidas para el curso académico en el que se realicen.

Asimismo, aquellos alumnos que decidan optar por evaluación continua deberán, para poder superar la asignatura: (a) realizar al menos 2 de las 3 prácticas de laboratorio hardware; (b) obtener, al menos, 8 puntos sobre 20 en el estudio de casos; (c) obtener, al menos, 12 puntos sobre 30 en la prueba de respuesta larga; y (d) obtener un mínimo de 50 puntos en total contando todas las actividades del curso. La nota final de aquellos alumnos que no superan estos mínimos exigidos para poder aprobar la asignatura mediante evaluación continua se calculará como el mínimo entre: (i) el número total de puntos obtenido por el alumno contando todas las actividades del curso, y (ii) 40 puntos.

La elección de evaluación continua implica necesariamente que el alumno se ha presentado, con independencia de que asista o no a la prueba de respuesta larga.

Evaluación al final del cuatrimestre:

Además del sistema de evaluación continua descrito anteriormente, el alumno puede optar por realizar un único examen final sobre la totalidad de los contenidos de la materia (100%). El profesor le podrá exigir al alumno la entrega de tareas adicionales, las cuales le serán notificadas en la cuarta semana del curso y deberán ser entregadas el día del examen final. Para poder aprobar la asignatura el alumno deberá obtener, al menos, 50 puntos sobre 100 contando el examen final y las tareas adicionales.

Evaluación en el mes de Julio:

Aquellos estudiantes que optaron por un sistema de evaluación continua y cumplen los requisitos (a) y (b) mencionados arriba podrán, si así lo desean, conservar la nota obtenida en las tareas de evaluación continua (70%) y realizar una prueba de respuesta larga (30%). Para poder superar la asignatura, estos alumnos deberán obtener, al menos, 12 puntos sobre 30 en la prueba de respuesta larga, y obtener un mínimo de 50 puntos en total contando todas las actividades del curso.

Alternativamente, estos alumnos podrán también optar por realizar un único examen final sobre la totalidad de los contenidos de la materia (100%). En caso de querer ser evaluado mediante un examen final, estos alumnos deberán comunicar esta decisión al profesor con una antelación mínima de un mes respecto a la fecha programada para la realización del examen final. En caso contrario, se considerará que el alumno opta por una prueba de respuesta larga.

El resto de alumnos (esto es, aquellos que optaron por un sistema de evaluación continua y no cumplen los requisitos (a) y (b), y aquellos estudiantes que optaron por realizar un único examen final) serán evaluados mediante un único examen final sobre la totalidad de los contenidos de la materia (100%).

En el caso de realizar un único examen final, el profesor le podrá exigir asimismo al alumno la entrega de tareas adicionales, las cuales le serán notificadas con, al menos, un mes de antelación respecto a la fecha de celebración del examen final y deberán ser entregadas el día de celebración del mismo. Para poder aprobar la asignatura el alumno deberá obtener, al menos, 50 puntos sobre 100 contando el examen final y las tareas adicionales.

Fuentes de información

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica y Fotónica para Comunicaciones/V05M145V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Antenas				
Asignatura	Antenas			
Código	V05M145V01208			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Díaz Otero, Francisco Javier			
Profesorado	Díaz Otero, Francisco Javier			
Correo-e	fjdiazotero@gmail.com			
Web				
Descripción general	La asignatura se dedica al estudio de antenas y abarca desde las bases electromagnéticas hasta el diseño práctico de las mismas, pasando por los modelos de análisis y simulación del comportamiento de las antenas.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber - saber hacer
CB4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CE2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.	- saber - saber hacer
CE3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	- saber - saber hacer
CE5	CE5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender las bases electromagnéticas de los fenómenos de radiación y recepción de señales por medio de las antenas	CB4 CG4
Conocer los principales parámetros que caracterizan el comportamiento de las antenas transmisoras y receptoras	CB4 CG4 CE2 CE3 CE5
Conocer los distintos tipos de antenas según sus aplicaciones y sus frecuencias de funcionamiento	CB4 CG4 CE2 CE3 CE5
Ser capaces de entender y desarrollar modelos que permitan simular el comportamiento de las antenas y predecir sus parámetros característicos	CB4 CG4 CE2 CE3 CE5

Ser capaces de afrontar ejercicios de diseño de antenas para unas especificaciones determinadas	CB2 CB4 CG4 CE2 CE3 CE5

Contenidos	
Tema	
1. Fundamentos electromagnéticos de las antenas Competencias relacionadas: CE2, CE3, CE5	1.1 Generalidades 1.2 Fenómeno de radiación electromagnética 1.3 Propiedades del campo de radiación 1.4 La antena en transmisión 1.5 La antena en recepción 1.6 La antena en sistemas de comunicaciones y de radar
2. Modelado de antenas Competencias relacionadas: CB4, CG4	2.1 Antenas lineales 2.2 Antenas de apertura 2.3 Arrays
3. Tipos de antenas CB4, CG4, CE2, CE3, CE5	3.1 Antenas de hilo 3.2 Antenas impresas y de ranura 3.3 Bocinas, lentes y reflectores

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	15	30
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	6	9
Estudio de casos/análisis de situaciones	8	24	32
Prácticas autónomas a través de TIC	0	26	26
Pruebas de respuesta corta	1	6	7
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	6	7
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	12	14
*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 los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Cubre las competencias CB2, CE2, CE3, CE5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Complemento de la lección magistral. Cubre las competencias CB2, CG4, CE2.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución. Cubre las competencias CB2, CG4, CE2, CE3, CE5.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan a través de las TIC de manera autónoma. Cubre las competencias CB2, CB4, CG4, CE2.

Atención personalizada	
	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 de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

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 de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Estudio de casos/análisis de situaciones	 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 de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Prácticas autónomas a través de TIC	 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 de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Preguntas conceptuales sobre el temario.	10	CB2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se valorará la calidad de las memorias presentadas, la participación y actitud demostrada en las prácticas presenciales, así como la presentación oral del trabajo.	60	CB2 CB4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final: Prueba para evaluación de las competencias que incluye preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa a una situación práctica planteada.	30	CB2 CB4

Otros comentarios y evaluación de Julio

Se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre.

1. EVALUACIÓN CONTINUA

- El sistema de evaluación continua consistirá en:
  - Una prueba de respuesta corta que se realizará en clase aproximadamente en la mitad del período docente. Valoración 10%. Puntuación EC1, con un máximo de 1 punto.
  - Un ejercicio de diseño de antenas para una aplicación concreta. Se realizará fundamentalmente de forma autónoma mediante herramientas de simulación. El estudiante elaborará una memoria que entregará y presentará en clase al final del cuatrimestre. Puntuación EC2, con un máximo de 6 puntos. Los 6 puntos de este ejercicio se distribuirán así: 2 puntos por la participación activa en las sesiones presenciales (en grupos C) dedicadas a los diseños y a su presentación y discusión; 2 puntos por la calidad de la solución propuesta; 1 punto por la calidad de la memoria presentada; y 1 punto por la calidad de la presentación oral.
  - Un ejercicio de respuesta larga en el que se resolverán problemas de análisis y diseño de antenas para aplicaciones concretas. Se realizará el mismo día fijado para el examen final ordinario de la asignatura. Valoración 30%. Puntuación EC3, con un máximo de 3 puntos.
- Las pruebas de evaluación continua no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.
- La nota final de evaluación continua (EC) se calculará como la suma de las puntuaciones obtenidas en las tres pruebas planificadas: EC=EC1+EC2+EC3.
- La calificación obtenida en las tareas evaluables (EC) será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.
- Se entiende que un alumno se acoge a este sistema de evaluación cuando ha realizado la primera prueba, entregado la memoria de la segunda y realizado la correspondiente presentación oral. En este momento el estudiante ya se considerará además como presentado.

2. EVALUACIÓN FINAL DE CUATRIMESTRE

- Consistirá en:
  - Un examen final que evaluará las competencias CB2, CG4, CE2, CE3, CE5. Valoración 40%. Puntuación EF1, con un máximo de 4 puntos.
  - El mismo día del examen el estudiante entregará la memoria de un diseño de antenas previamente asignado. Se le emplazará a una presentación oral en sesión pública en el plazo más breve posible respetando la compatibilidad con otros exámenes del mismo curso y titulación. Puntuación EF2, con un máximo de 6 puntos.
- Las calificaciones parciales EF1 y EF2 podrán conservarse solo hasta la convocatoria de Julio dentro del mismo curso.

3. RECUPERACION EN LA CONVOCATORIA DE JULIO

- Seguirá el mismo procedimiento que la evaluación al final del cuatrimestre.
- Los estudiantes, si así lo desean comunicándolo antes de empezar el examen, podrán conservar su nota previa de la parte EF1 (o alternativamente EC3+EC1) o bien de la parte EF2 (o EC2).

OBSERVACIONES:

- Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas , que serán públicas en un plazo razonable de tiempo.
- Se considera presentado a todo alumno que se presente a cualquiera de los dos exámenes finales. Asimismo se considerará presentado a quien se acoja al sistema de evaluación continua en los términos descritos anteriormente.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.

Fuentes de información

C.A.Balanis. "Antenna Theory. Analysis and Design", 3rd ed. Wiley, 2005.
W.L.Stutzman, G.A.Thiele. Antenna Theory and Design. Wiley, 2nd ed. 1998.
R.S.Elliot. "Antenna Theory and Design". Prentice Hall, d. Rev. 2003.
R.E.Collin. "Antennas and Radiowave Propagation". Mc Graw Hill, 1985.
P.S.Kildal. “Foundations of Antenas. A Unified Approach”. Studentlitteratur. Sweeden,
T.A. Milligan, "Modern Antenna Design", 2nd Ed. Wiley, 2005.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313
Satélites/V05M145V01311
Sistemas Radio en Banda Ancha/V05M145V01312

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Laboratorio de Radio/V05M145V01209

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Radio/V05M145V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Laboratorio de Radio				
Asignatura	Laboratorio de Radio			
Código	V05M145V01209			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Torío Gómez, Pablo			
Profesorado	Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	ptorio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Intensificación en el conocimiento de los diversos sistemas de radio aplicando una metodología práctica de análisis y síntesis			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber - saber hacer
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer
CE2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.	- saber - saber hacer
CE3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	- saber - saber hacer
CE5	CE5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.	- saber - saber hacer
CE13	CE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
* Conocer la instrumentación básica para medidas de radiofrecuencia, microondas, milimétricas y sub-milimétricas.	CB1 CB2 CG8 CE2 CE3 CE5 CE13
* Conocer las principales configuraciones para medidas de los parámetros característicos de los distintos subsistemas: medida de impedancia y de transmisión y reflexión, factor de ruido, margen dinámico, y niveles de campo.	CB1 CB2 CG8 CE2 CE3 CE5 CE13

* Conocer las técnicas de caracterización experimental de los mecanismos de propagación de señales.	CB1 CB2 CG8 CE2 CE3 CE5 CE13

Contenidos

Tema
Los estudiantes realizarán algunas de las siguientes prácticas: 1. Instrumentación básica. 2. Medidas de elementos activos. · Medida de parámetros de transmisión y reflexión en cuadripolos · Medida del factor de ruido · Medida de parámetros de receptores (ruido, selectividad, sensibilidad, margen dinámico....) · Efecto del LNA en la sensibilidad del receptor y con ello medida de propagación. · Medida de amplificadores de potencia de RF: eficiencia, ganancia,... · Medida de parámetros de osciladores. 3. Medida de elementos pasivos · Medida de filtros pasivos de RF: pérdidas, selectividad,.... · Medida de la frecuencia de corte de una guiaonda · Medida de antenas: diagramas, ganancia y acoplo electromagnético. · Medida de elementos comunes de microondas: circuladores, acopladores direccionales,... 4. Medidas de propagación. · Medida de atenuación con la distancia · Medida de atenuación con obstáculos. Análisis de los fenómenos de transmisión y reflexión. · Estudio estadístico de la variabilidad de la señal 5. Uso de un radar. 6. Medidas de compatibilidad electromagnética. 7. Medidas en bandas milimétricas y sub-milimétricas. 8. Diseño, montaje y medida de un LNA 9. Diseño, montaje y medida de un oscilador de RF. 10. Modulaciones analógicas 11. Modulaciones digitales 11. Analizadores de redes 12. Software Defined Radio (SDR) 13. Televisión digital terrestre (DVB-T) 14. Radio Digital Mundial (DRM)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	10	12
Prácticas de laboratorio	22	65	87
Sesión magistral	4	20	24
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción

Estudio de casos/análisis de situaciones	Demostraciones prácticas
Prácticas de laboratorio	Montaje y medida de circuitos y sistemas de telecomunicación. Empleando instrumental especializado.
Sesión magistral	Explicación de las bases teórico-prácticas del trabajo a desarrollar por el alumno en el laboratorio.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se podrán solucionar dudas en las tutorias del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 personas). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.
Sesión magistral	Se podrán solucionar dudas en las tutorias del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 personas). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se podrán solucionar dudas en las tutorias del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 personas). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio		50	CE2 CE3 CE5 CE13
Pruebas de respuesta corta		50	CB1 CB2 CG8

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a quien curse esta materia dos sistemas de evaluación: EVALUACIÓN CONTINUA, que es el método recomendado y alrededor del cual se organizan las actividades docentes y una opción de EVALUACIÓN NO CONTINUA, que solamente se recomienda en aquellas situaciones en las que resulta imposible seguir el sistema recomendado.

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación:
* Prácticas de laboratorio (Peso: 50%)
* Prueba de respuesta corta (Peso: 50%)

EVALUACIÓN NO CONTINUA

La evaluación no continua consta de las pruebas que se detallan a continuación:
* Examen sobre prácticas de laboratorio (Peso: 50%)
* Prueba de respuesta corta (Peso: 50%)

Convocatoria extraordinaria:

La persona que haya sido evaluada por Evaluación Continua puede optar entre dos posibilidades el mismo día del examen:

* Realizar de nuevo la Prueba de respuesta corta en la fecha oficial asignada por el Centro y ser evaluada según lo estipulado para el sistema de “EVALUACIÓN CONTINUA”.

* Ser evaluada con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de

“EVALUACIÓN NO CONTINUA”.

La persona que NO haya sido evaluada por Evaluación continua:

* Será evaluada con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de “EVALUACIÓN NO CONTINUA”.

Fuentes de información
Ulrich Reimers, DVB : The family of international standards for digital video broadcasting , , Springer
M. E. Van Valkenburg, Network analysis, , Prentice-Hall
Walter Tuttlebee, Software defined radio : Enabling technologies, , John Wiley & Sons
Wes Hayward, Introduction to radio frequency design, , American Radio Relay League
George Brown, Radio and electronics cookbook, , Oxford : Newnes
John Davies, Newnes radio and RF engineer's pocket book, , Oxford : Newnes
Y.T. Lo, S.W. Lee, Antenna handbook, , Van Nostrand Reinhold
Rajeswari Chatterjee, Antenna theory and practice, , John Wiley and Sons
Yi Huang, Kevin Boyle, Antennas : from theory to practice, , Wiley
Walter C. Johnson, Transmission lines and networks, , Mac Graw-Hill
Brian C. Wadell, Transmission line design handbook, , Artech House
Fuqin Xiong, Digital modulation techniques, , Artech House

Además de la bibliografía mencionada el estudiante tendrá como material de apoyo:

* Guiones de teoría: Material que contiene la base teórica de lo que se tratará con más detalle en las sesiones presenciales.

* Guiones de las prácticas: Enunciados y problemas de cada sesión práctica.

* Copia del material gráfico usado en las sesiones presenciales.

* Tutoriales extraídos de artículos seleccionados.

Recomendaciones
Asignaturas que continúan el temario
Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313
Satélites/V05M145V01311
Sistemas Radio en Banda Ancha/V05M145V01312
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Antenas/V05M145V01208
Comunicaciones Ópticas/V05M145V01207
Electrónica y Fotónica para Comunicaciones/V05M145V01202
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Radio/V05M145V01103
Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de Internet				
Asignatura	Ingeniería de Internet			
Código	V05M145V01210			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Ingeniería de Internet presenta y analiza el estado del arte acerca de la construcción, operación y configuración de sistemas distribuidos en Internet. Cubre el estudio de técnicas avanzadas de codificación, la conmutación definida por software, la transmisión e ingeniería de tráfico multitrayecto, la arquitectura y problemas técnicos de los centros de datos y las técnicas contemporáneas de virtualización de infraestructuras y de servicios. Prepara a los estudiantes para la innovación y la investigación en el campo de la ingeniería de redes de ordenadores.			

Competencias		
Código		Tipología
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- saber hacer
CE4	CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.	- saber hacer
CE6	CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.	- saber hacer
CE7	CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.	- saber hacer
CE8	CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y saber aplicar técnicas avanzadas de codificación de canal	CG4 CE4 CE6

Comprender el funcionamiento y las características de los sistemas distribuidos en Internet. Saber utilizar sistemas de conmutación avanzados	CG1 CG4 CE4 CE6 CE7 CE8
Saber analizar y utilizar técnicas de transmisión multipath y de control de congestión en distintos tipos de redes	CB5 CG4 CG8 CE4 CE6 CE7 CE8
Comprender el diseño, el funcionamiento y el rendimiento de los grandes centros de datos	CB5 CG1 CG4 CG12 CE6 CE7 CE8
Comprender los principios de virtualización de redes y servicios. Saber elegir los métodos de asignación de recursos, comparar arquitectural de sistemas, comprender la economía de sistemas virtualizados	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE8

Contenidos	
Tema	
1. El ecosistema Internet	1.1 Tecnología. Normalización. Prospectiva 1.2 Provisión de servicios 1.3 Economía de Internet
2.Codificación de canal avanzada	2.1 Capacity-approaching codes 2.2 Capacity-achieving-codes 2.3 Network coding 2.4 erasure coding
3. Interconexión de centros de datos	3.1 Arquitecturas de centros de datos 3.2 Conmutación eficiente
4. Protocolos para centros de datos	4.1 Virtual bridges 4.2 Extensión de VLAN 4.3 Tunneling
5. Redes definidas por software	5.1 Redes definidas por software 5.2 Virtualización de funciones de red
6. Asignación de recursos	6.1 Asignación de recursos cloud 6.2 Reparto de carga 6.3 Estrategias aleatorizadas y óptimas

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	28	42
Proyectos	16	64	80
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	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	Exposición descriptiva de conceptos, técnicas, problemas y soluciones del estado del arte en la disciplina. Énfasis en la capacidad crítica para evaluar los modelos, las decisiones y el funcionamiento de los sistemas bajo estudio.
Proyectos	Desarrollo de un proyecto de ingeniería a escala: diseño, planificación, costes, dimensionamiento, configuración y pruebas, despliegue y mantenimiento de una infraestructura de cloud computing.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos podrán acudir a la atención personalizada en tutorías para aclarar, discutir o solventar cualquier dificultad técnica o de comprensión que surja en el desarrollo del proyecto. Se ofrece asimismo atención personalizada para debatir los conceptos y soluciones que se describan en las lecciones magistrales.
Proyectos	Los alumnos podrán acudir a la atención personalizada en tutorías para aclarar, discutir o solventar cualquier dificultad técnica o de comprensión que surja en el desarrollo del proyecto. Se ofrece asimismo atención personalizada para debatir los conceptos y soluciones que se describan en las lecciones magistrales.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito, sin libros ni material de apoyo, de dos horas de duración. Los alumnos responderán cuestiones de carácter conceptual y lógico sobre cualquiera de los sistemas, componentes, algoritmos o tecnologías que se hayan cubierto en las sesiones magistrales.	50	CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE8
Trabajos y proyectos	Pruebas operativas y de rendimiento del proyecto de ingeniería. Evaluación crítica de las soluciones técnicas, las decisiones de diseño y la completitud del proyecto presentado. Se propondrán proyectos sobre evaluación de códigos avanzados, tunelado entre máquinas virtuales y desarrollo de módulos OpenStack	50	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE8

Otros comentarios y evaluación de Julio

Se dejan a discreción de los alumnos dos métodos de evaluación alternativos en la asignatura: evaluación continua y evaluación única.

La evaluación continua consistirá en la realización de un examen final (50% de la calificación) y en el desarrollo de un proyecto de ingeniería a escala (50% de la calificación) que se presentará antes del último día hábil anterior al periodo oficial de exámenes. La evaluación única consistirá en la realización de un examen final escrito (60% de la calificación) y en el desarrollo de un proyecto de ingeniería a escala (40% de la calificación) que se presentará antes del último día hábil anterior al periodo oficial de exámenes. Las pruebas escritas de las modalidades de evaluación única y continua no serán necesariamente iguales.

Los alumnos optarán por una u otra modalidad de evaluación en el momento en que se anuncie el proyecto de desarrollo. Se considerarán no presentados todos aquellos que no efectúen elección explícita en ese momento.

Quienes no superen la asignatura en la primera oportunidad de la convocatoria disponen de una segunda oportunidad en el mes de julio en la que se revaluarán sus conocimientos con una prueba escrita o se revaluarán su proyecto si se hubiera mejorado o modificado éste. Los pesos de cada una de las pruebas (examen y proyecto) serán los mismos que en el periodo ordinario de evaluación conforme a la modalidad que se hubiese elegido.

La calificación de las pruebas solo surte efecto en el curso académico en que se obtengan, con independencia del itinerario de evaluación escogido.

Fuentes de información
P. van Mieghem, Performance analysis of communications networks and systems, , Cambridge University Press, 2014
R. Srikant, L. Ying, Communication networks. An optimization, control and stochastic networks perspective, , Cambridge University Press, 2013
M. Medard, A. Sprintson, Network coding. Fundamentals and applications, , Academic Press, 2011
X. Guang, Z. Zhang, Linear network error correcting coding, , Springer, 2014
K. Hwang, G. C. Fox, J. J. Dongarra, Distributed and cloud computing: from parallel processing to the Internet of things, , Morgan Kaufmann, 2012
M. J. Kavis, Archtecting the cloud: design decisions for cloud computing service models, , Wiley, 2014

La bibliografía del curso se completa con una relación de artículos de investigación que complementan los contenidos y las actividades previstas en la asignatura. Se indicará la lista de artículos al comienzo del curso académico.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Tenologías de Red/V05M145V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes Inalámbricas y Computación Ubicua				
Asignatura	Redes Inalámbricas y Computación Ubicua			
Código	V05M145V01211			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Profesorado	Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	rrubio@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	La materia "Redes inalámbricas y computación ubicua" se centra, principalmente, en el estudio de las tecnologías de red inalámbricas que sustentan la conectividad y las comunicaciones inherentes a entornos en que, típicamente, usuarios móviles interactúan entre si y/o con diversos dispositivos distribuidos en el entorno por el que se desplazan, para implementar y/o disfrutar de múltiples y novedosos servicios y aplicaciones. También se abordarán, aunque en menor medida, aspectos hardware/software fundamentales relacionados con los dispositivos -smart objects- que intervendrán en este tipo de comunicaciones/aplicaciones inalámbricas/móviles.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer
CG3	CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- saber hacer
CE4	CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.	- saber
CE6	CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.	- saber
CE7	CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.	- saber
CE9	CE9 Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.	- saber
CE24	CE24/TE1 Capacidad para comprender los fundamentos de los sistemas distribuidos y los paradigmas de la computación distribuida, y su aplicación en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas en escenarios de computación grid, ubicua y en la nube.	- saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

(*) Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones inalámbricas. Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones móviles. Conocer los principales protocolos y arquitecturas utilizados en las redes de comunicaciones inalámbricas y móviles. Conocimiento de los principales conceptos y principios de la computación ubicua. Comprensión de la dependencia de la computación ubicua de la información de contexto. Conocimiento de diferentes sistemas de computación ubicua. Conocimiento de los últimos avances y tendencias relacionados con la computación ubicua.	CB1 CB5 CG3 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE9 CE24

Contenidos

Tema	
Principios de funcionamiento de las redes inalámbricas	Características del canal inalámbrico; acceso al medio; soporte para movilidad; descubrimiento y encaminamiento; seguridad; ahorro de enrgía.
Arquitecturas y estándares	Redes de acceso; redes locales; redes personales; redes de sensores. Arquitectura TCP/IP y la interconexión de dispositivos móviles.
Fundamentos de la computación ubicua	Sistemas basados en contexto; arquitectura de servicios; gestión y distribución de la información; soncronización/consistencia de los datos; descubrimiento de servicios.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	36	54
Prácticas de laboratorio	10	52	62
Foros de discusión	0	4	4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	3	3

*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 de los profesores, de los principales contenidos teóricos relacionados con las redes inalámbricas y la computación ubicua. (Competencias CE4, CE6, CE7, CE9)
Prácticas de laboratorio	Se desarrollarán varias actividades: 1) Realización por parte de los alumnos de prácticas guiadas y supervisadas en el laboratorio. 2) Se definirá un proyecto práctico de cierta envergadura - relacionado con el diseño/implementación/prueba de un protocolo, sistema, aplicación o servicio- para ser desarrollado en grupo durante todo el cuatrimestre. El trabajo será tutelado por los profesores con reuniones periódicas cada 10/15 días. (Competencias CB5, CG8, CG3, CG12). 3)Se trabajará la lectura, defensa y presentación -ante la clase- de las ideas fundamentales que se encuentran detrás de ciertos artículos técnicos relacionados con la temática del curso. (Competencias CB5, CG12).
Foros de discusión	Se utilizará una red social educativa para fomentar los debates y otras actividades online que impliquen la participación colaborativa y/o competitiva de los alumnos.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	 Durante las horas de tutoría los docentes realizarán una atención personalizada bien de forma individual -para fortalecer u orientar al alumno en la comprensión de los conceptos teóricos explicados en las clases magistrales o en las sesiones demostrativas de carácter práctico- o bien de forma grupal con el seguimiento del trabajo asociado al proyecto de cierta envergadura que deben realizar con otros compañeros. En estas tutorías grupales -que tienen un componente de presencialidad obligatorio (más o menos una hora cada 15 días), se debatirán las soluciones planteadas por los componentes del grupo y se revisará y estimulará el que exista una participación uniforme de los mismos en el desarrollo final.

Prácticas de laboratorio	 Durante las horas de tutoría los docentes realizarán una atención personalizada bien de forma individual -para fortalecer u orientar al alumno en la comprensión de los conceptos teóricos explicados en las clases magistrales o en las sesiones demostrativas de carácter práctico- o bien de forma grupal con el seguimiento del trabajo asociado al proyecto de cierta envergadura que deben realizar con otros compañeros. En estas tutorías grupales -que tienen un componente de presencialidad obligatorio (más o menos una hora cada 15 días), se debatirán las soluciones planteadas por los componentes del grupo y se revisará y estimulará el que exista una participación uniforme de los mismos en el desarrollo final.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se realizará un examen teórico (escrito) al final del curso.	35	CB1 CE4 CE6 CE7 CE9 CE24
Prácticas de laboratorio	La asistencia a estas sesiones es obligatoria. Si por algún motivo el alumno se perdiese alguna, deberá suplirla realizando alguna práctica/trabajo complementario que el profesor definirá en su momento. Cualquier concepto estudiado en estas clases prácticas podrá ser también requerido en el examen final de la materia. El 50% de la calificación de la materia provendrá del proyecto grupal en que el alumno esté involucrado. El resultado será evaluado después de su entrega, valorando aspectos como la corrección, la calidad, la originalidad, las funcionalidades desarrolladas y la presentación y/o informe final asociado correspondiente. Así mismo, durante la realización del proyecto se realizará un seguimiento continuo del trabajo para valorar la implicación individual de cada alumno en el desarrollo. El 15% restante de la calificación provendrá de debates que promoverán -con días de antelación- los profesores (y que requerirán trabajo previo del alumno); y donde se evaluará la comprensión del tema abordado y la calidad y claridad de la presentación que hagan para los demás compañeros o/y de su participación en la discusión que suscite el tema tratado.	65	CB1 CB5 CG3 CG8 CG12 CE7
Foros de discusión	La valoración de la participación de los alumnos en esta actividad online se integra conjuntamente con la parte de los debates implícita en la prácticas de laboratorio.	0	

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación de la asignatura podrá seguir el cauce de "evaluación continua" o bien "examen final". Un alumno habrá elegido "evaluación continua" si se presenta a alguna de las sesiones de control de los trabajos tutelados que siguen a la de asignación/presentación del proyecto a realizar (dentro de las prácticas de laboratorio).

Los alumnos que no opten por realizar la evaluación continua deberán presentarse a un examen final que constará de tres partes: una prueba teórica (análoga al examen teórico final de la evaluación continua), un trabajo práctico individual (sustitutivo del trabajo grupal tutorizado de la evaluación continua) yÂ una prueba de aptitud en el laboratorio (donde se comprobará la veracidad de la autoría de Â dicho proyecto).

Finalmente, la prueba extraordinaria de julio tendrá las mismas características que el examen final que acabamos de describir, con la salvedad de que los alumnos podrán heredar la nota de una de las partes si ésta ya fue superada en la prueba ordinaria correspondiente (evaluación continua o examen final ordinario). La prueba de aptitud sólo será necesaria si no han asistido a todas las sesiones de laboratorio.

Otros comentarios

Las puntuaciones obtenidas solo son válidas para el curso académico en vigor.

El uso de cualquiera material durante la realización de los exámenes tendrá que ser autorizado explícitamente por el profesorado.

Fuentes de información
Viajy Garg, Wireless Communications and Networking, 1, 2007
Kaveh Pahlavan, Prashant Krishnamurthy, Networking Fundamentals: Wide, Local and Personal Area Communications, 1, 2009
Pei Zheng, Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Adrian Farre, Wireless Networking Complete, 1, 2009
F. Adelstein, Sandeep K.S. Gupta, Golden G. Richard III, Loren Schwiebert, Fundamentals of Mobile and Pervasive Computing, 1, 2005
Jean-Philippe vasseur, Adam Dunkels, Interconnecting smart objects with IP, 1, 2010
James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 6, 2012

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería Web				
Asignatura	Ingeniería Web			
Código	V05M145V01212			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Santos Gago, Juan Manuel			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	Juan.Santos@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	La Web, concebida inicialmente como un sistema sencillo para la distribución telemática de información, ha llegado a ser en su conjunto la base de datos más extensa y heterogénea existente en la actualidad. Además, la Web se ha convertido en una importante plataforma de acceso a sofisticados servicios telemáticos en muy diferentes dominios, tales como el comercio, la educación, la administración pública y privada, la salud, el ocio, etc. El objetivo fundamental de esta asignatura es adentrarse en las principales técnicas y mecanismos que subyacen en el desarrollo de las aplicaciones Web, es decir, de las aplicaciones software que ofrecen servicios a sus usuarios accesibles a través de un navegador Web. No es objeto de esta asignatura profundizar en las tecnologías para la construcción de páginas web dinámicas (se supone que el alumno tiene conocimientos previos de estos aspectos), sino el analizar las técnicas y adquirir las competencias necesarias para, por un lado, ser capaz de localizar y hacer uso del "conocimiento" implícito existente en la Web y, por otro lado, ser capaz de diseñar y desarrollar servicios de forma acorde a los modelos de distribución de software que predominan en la Web.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber - saber hacer
CB3	CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	- saber
CB4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer
CG5	CG5 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.	- saber hacer
CG6	CG6 Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer
CE6	CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.	- saber hacer
CE8	CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la evolución de la Web y comprender las tecnologías en uso actualmente	CB5 CG8 CE8
Conocer y saber usar técnicas para la búsqueda avanzada tanto de documentos Web como otros recursos accesibles a través de la Web	CB1 CB2 CB4 CB5 CG8 CE8
Conocer y saber utilizar los mecanismos para representar y gestionar conocimiento en la Web	CB1 CB2 CB3 CB5 CE8
Saber plantear, analizar y diseñar aplicaciones Web de carácter innovador utilizando los modelos y patrones que predominan en la Web	CB2 CB4 CG5 CG6 CG8 CE6 CE8

Contenidos	
Tema	
La Web Los contenidos de este tema están relacionados con la consecución de la competencia CE8	Evolución histórica y estado actual Tecnologías subyacentes
Búsqueda de información en la Web Los contenidos de este tema están relacionados con la consecución de las competencias CB1, CB2, CB4, CB5 y CE8	Algoritmos basados en técnicas de Information Retrieval Algoritmos basados en análisis de enlaces Metadatos e indexación de texto Tratamiento de grandes volúmenes de datos
Representación del Conocimiento en la Web Los contenidos de este tema están relacionados con la consecución de las competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CE8	Lógica computacional e inferencia lógica La Web Semántica: el conocimiento en la Web accesible a las máquinas Tecnologías de la Web Semántica Folksonomías y etiquetaje social y colaborativo
Modelos de componentes y servicios software para la Web Los contenidos de este tema están relacionados con la consecución de las competencias CB2, CB5, CE6 y CE8	Modelos y arquitecturas de referencia Descripción de servicios Web Patrones comunes de desarrollo en la Web
Casos de estudio Los contenidos de este tema están relacionados con la consecución de las competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG5, CG6, CG8, CE6 y CE8	Servicios de Recomendación Web Social Internet de las Cosas Inteligencia Colectiva

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	14	28
Prácticas autónomas a través de TIC	8	16	24
Proyectos	3	27	30
Pruebas de respuesta corta	2	6	8
Informes/memorias de prácticas	1	10	11
Trabajos y proyectos	2	22	24
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	En la primera sesión se presenta el marco en el que se encuadra la asignatura y se detallan las actividades concretas a realizar por el alumno para alcanzar los objetivos formativos previstos. En las sesiones posteriores, los conceptos fundamentales que se abordan en la asignatura serán presentados por el docente, haciendo hincapié en los aspectos más complejos y proponiendo ejemplos de aplicación de los mismos. Esta metodología se orienta, principalmente, a la consecución de las competencias CB1, CB5 y CE8.
Prácticas autónomas a través de TIC	El docente planteará una serie de ejercicios orientados a poner el práctica las tecnologías y técnicas tratadas de forma teórica en las clases magistrales. En particular, se contempla la realización de ejercicios prácticos para resolver en el laboratorio sobre i) algoritmos de búsqueda de información de carácter general y ii) acceso y manipulación de información representada mediante técnicas de Representación del Conocimiento en la Web. Esta metodología se orienta, principalmente, a la consecución de las competencias CB3, CB4, CB5 y CE8.
Proyectos	Los alumnos, en grupos de 3 o 4 personas, deberán llevar a cabo un caso de estudio completo, consistente en el planteamiento, diseño, desarrollo y presentación de una aplicación Web que haga uso de las tecnologías y técnicas tratadas en el temario de la asignatura. Esta metodología se orienta, principalmente, a la consecución de las competencias CB2, CB4, CG5, CG6, CG8, CE6 y CE8.

Atención personalizada	
	Descripción
Proyectos	El docente hará un seguimiento regular del trabajo llevado a cabo por los miembros de los grupos formados para la realización de las prácticas y proyectos

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Los alumnos deberán realizar de forma individual y sin material de apoyo una prueba de conocimiento general. Esta prueba consistirá en un examen escrito en el que se plantean cuestiones relativas a los conceptos teóricos tratados en las sesiones magistrales.	35	CB1 CB4 CB5 CE8
Informes/memorias de prácticas	Los alumnos entregarán un informe por cada uno de los ejercicios prácticos planteados en la asignatura. El informe describirá cuantitativa y cualitativamente las soluciones adoptadas, justificando su utilización frente a otras alternativas cuando fuese pertinente.	30	CB2 CB3 CB4 CG8 CE8
Trabajos y proyectos	En una primera fase, los alumnos deberán entregar una propuesta de proyecto innovador que utilice las tecnologías y técnicas tratadas en la asignatura. Esta propuesta será expuesta en clase y analizada y valorada tanto por los compañeros (evaluación por pares) como por el docente siguiendo una determinada rúbrica que será puesta a disposición de los alumnos antes del comienzo del proyecto. En una segunda fase, tras finalizar el desarrollo del proyecto, cada grupo deberá entregar una memoria en la que se documente el diseño de la solución propuesta y los resultados alcanzados. Esta memoria será evaluada por el docente en base a la obtención de los objetivos propuestos inicialmente y a la calidad de solución empleada para alcanzarlos.	35	CB3 CB4 CG5 CG6 CG8 CE6 CE8

Otros comentarios y evaluación de Julio

En la asignatura se contemplan dos modalidades de evaluación: Evaluación Continua y Evaluación Única. El alumno deberá elegir en la primera semana de clase la modalidad que seguirá, no pudiendo posteriormente cambiarla.

Independientemente de la modalidad elegida, el alumno deberá obtener una calificación mayor o igual a 5 (sobre 10) para superar la asignatura. A continuación se detallan las particularidades de ambas modalidades, así como la casuística correspondiente a las convocatorias posteriores a la cuatrimestral.

Evaluación Continua

El alumno deberá realizar 5 pruebas de evaluación divididas en 3 grupos:

- 1 examen de carácter teórico (evaluación teoría). La calificación de este examen se corresponde con la Nota de Teoría (NTeoría)
- 2 ejercicios prácticos (evaluación práctica). Cada ejercicio tiene el mismo peso en el grupo y su media se corresponde con la Nota de Práctica (NPráctica)
- 2 pruebas relacionadas con el desarrollo de un proyecto (evaluación proyecto). La primera prueba consiste en la presentación de una propuesta de proyecto y tiene un peso relativo de 0,40. La segunda prueba se refiere a la evaluación del desarrollo del proyecto. La media ponderada de estas dos pruebas se corresponde con la Nota de Proyecto (NProyecto)

El alumno deberá obtener una nota mínima de 3,5 puntos (sobre 10) en cada uno de los grupos para superar la asignatura. Siempre y cuando se cumpla esta condición, la Nota Final (NF) del alumno será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada grupo, atendiendo a la siguiente relación:

$$NF = 0{,}35 * NTeoría + 0{,}3 * NPráctica + 0{,}35 * NProyecto$$

En caso de que el alumno no haya alcanzado una calificación de 3,5 en alguno de los grupos, la Nota Final será el mínimo entre 4 y el valor obtenido según la relación anterior.

Además, deben tenerse en cuenta las siguientes normas:

- Un alumno que se presente a alguna prueba de evaluación continua se considerará que ha optado por esa modalidad, no pudiendo, además, figurar en actas como "No Presentado".
- Las pruebas de evaluación continua no son recuperables. Es decir, si un alumno no se presenta a alguna de ellas en la fecha preestablecida, el docente no tiene la obligación de repetírsela.

Evaluación Única

El alumno que opte por la Evaluación Única deberá entregar el software y la memoria documental de un proyecto cuya funcionalidad, alcance y formatos serán previamente acordados con el docente (al menos con un mes de antelación a la fecha de entrega). Además, el alumno deberá realizar un examen escrito en el que se incluyen tanto preguntas de carácter teórico como problemas y ejercicios. La fecha de realización del examen, y de entrega del proyecto, será fijada en Junta de Escuela y comunicada oficialmente a través de los cauces pertinentes.

La Nota Final en esta modalidad será la media armónica de las calificaciones obtenidas en el examen y en el proyecto.

Evaluación de convocatorias posteriores

La convocatoria de fin de curso se regirá por un procedimiento similar al de la Evaluación Única. Es decir, el alumno deberá entregar un proyecto y realizar un examen escrito. En cualquier caso, si el alumno hubiese alcanzado en la convocatoria cuatrimestral una nota superior a 4 en el proyecto (ya fuese por evaluación continua o única) no tendría la obligación de presentar de nuevo el proyecto, manteniéndosele la nota anterior. En caso de entregar proyecto, la nota considerada sería únicamente la obtenida en la nueva entrega. De modo similar, si el alumno tuviese una nota superior a 4 en el examen de evaluación única o una nota media superior a 4 entre la nota de teoría y práctica de la evaluación continua, el alumno podría renunciar a presentarse al examen, en cuyo caso la nota a considerar sería la ya obtenida previamente.

Ninguna de las calificaciones obtenidas durante el curso, independientemente de la modalidad de evaluación elegida, será conservada para cursos posteriores.

Fuentes de información
R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto, Modern Information Retrieval. The concepts and technology behind search (Second Edition), Addison Wesley, 2011
G. Antoniou, P. Groth, F. van Harmele, R. Hoekstra, A Semantic Web Primer (3th Edition), MIT Press, 2012
S. Casteleyn, F. Daniel, P. Dolog, M. Matera, Engineering Web Applications, Springer, 2009
G. Shroff, The Intelligent Web: Search, smart algorithms, and big data, Oxford University Press, 2014
W.B. Croft, D. Metzler, T. Strohman, Search Engines: Information Retrieval in Practice, Pearson, 2010
J. Leskovec, A. Rajaraman, J. Ullman, Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press, 2014

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales				
Asignatura	Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales			
Código	V05M145V01213			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo			
Correo-e	quintans@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La mayoría de los sistemas electrónicos son una mezcla de circuitos analógicos y de circuitos digitales. Por ello, además de estudiarlos por separado, es necesario considerarlos en su conjunto y conocer sus características particulares. Desde un punto de vista de la señal eléctrica, los circuitos mixtos pueden manejar tanto señales digitales con información analógica como señales analógicas con información digital. Combinar el dominio de datos digital con el analógico y el temporal es fundamental para diseñar sistemas complejos. Esta asignatura aproxima al alumno al estudio multidisciplinar de los distintos tipos de circuitos que conforman los sistemas electrónicos.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CE11	CE11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.	- saber hacer
CE12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.	- saber hacer
CE14	CE14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.	- saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y comprender las bases de los circuitos mixtos para obtener aplicaciones nuevas que combinen distintos métodos y recursos para el diseño de sistemas más complejos.	CB1
Saber modelar sistemas electrónicos mixtos utilizando las bases matemáticas de los sistemas analógicos continuos y de los sistemas discretos.	CG4
Saber combinar distintos métodos y recursos para el diseño de sistemas complejos que incluyen circuitos analógicos y digitales.	CG8
Conocer las características de los lenguajes de descripción de circuitos electrónicos mixtos analógicos y digitales. Saber modelar sistemas electrónicos mixtos utilizando los lenguajes de descripción hardware.	CE11
Saber combinar distintos métodos y recursos para el diseño de sistemas complejos que incluyen circuitos analógicos y digitales. Saber diseñar circuitos de acoplamiento de señales analógicas a procesadores digitales de forma eficiente. Así como señales de salida provenientes de procesadores digitales a sistemas analógicos.	CE12

Saber diseñar moduladores y filtros digitales específicos para el muestreo y reconstrucción de señales. Saber utilizar técnicas de modulación para el acondicionamiento de sensores y para la generación de señales para actuadores eléctricos.	CE14

Contenidos	
Tema	
Tema 1: Introducción a los circuitos electrónicos mixtos analógicos y digitales.	Características de los circuitos mixtos. Modelado, simulación y aplicaciones de los circuitos mixtos. Introducción a los lenguajes de descripción hardware para circuitos mixtos analógicos/digitales.
Tema 2: Introducción a la técnicas de acoplamiento directo de señales analógicas a procesadores digitales.	Introducción: Técnicas de acoplamiento en banda-base y mediante modulación. Medida de constantes de tiempo. Modulación PWM. Modulación Sigma-Delta. Modulación de fase. Modulación de frecuencia. Recursos de acoplamiento de señales analógicas en los procesadores digitales.
Tema 3: Técnicas de sobremuestreo para tratamiento digital de señales analógicas.	Técnicas de sobremuestreo. Ganancia de resolución. Modificación del espectro del ruido de cuantificación. Modulador de primer orden. Técnicas de modelado, simulación y test de moduladores sigma-delta.
Tema 4: Circuitos moduladores sigma-delta.	Diseño de moduladores sigma-delta con distintas topologías. Parámetros de funcionamiento. Moduladores paso-bajo y paso-banda.
Tema 5: Introducción a los convertidores A/D multietapa.	Circuitos analógicos convertidores A/D segmentados. Etapas básicas, de sincronización y de alineación. Métodos de test.
Tema 6: Circuitos de filtrado digital para aplicaciones de muestreo y reconstrucción.	Síntesis en VHDL de filtros digitales. Filtros de diezmado. Filtros ecualizadores. Formato de datos. Optimización.
Tema 7: Síntesis digital de señales para excitación de sistemas analógicos.	Métodos de síntesis digital de señales analógicas. Síntesis directa. Filtros IIR. Modelado mediante lenguajes de descripción hardware de sintetizadores digitales de señales analógicas.
Tema 8: Aplicaciones de sistemas electrónicos mixtos a la instrumentación.	Sistemas electrónicos de medida analógico/digitales. Convertidores directos de variables físicas a digital. Convertidores resistencia/digital, capacidad/digital, inductancia/digital.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	13	26	39
Prácticas de laboratorio	13	26	39
Pruebas de respuesta corta	1	13	14
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	20	22
Pruebas de tipo test	1	10	11
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura; incluye exposición de conceptos; introducción de prácticas y ejercicios; y resolución de problemas y/o ejercicios en aula ordinaria.
Prácticas de laboratorio	Aplicación, a nivel práctico, de los conocimientos y habilidades adquiridos en las clases teóricas, mediante prácticas realizadas con equipamiento de test y medida, ya sea en el laboratorio o de campo.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos sobre el estudio de los conceptos teóricos, los ejercicios o las prácticas de laboratorio. Las tutorías se harán en el despacho del profesor en el horario que se establezca al principio del curso y que se publicará en la página Web de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos sobre el estudio de los conceptos teóricos, los ejercicios o las prácticas de laboratorio. Las tutorías se harán en el despacho del profesor en el horario que se establezca al principio del curso y que se publicará en la página Web de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se valora la participación del alumno en las prácticas de laboratorio: preparación de tareas previas, cumplimiento de los objetivos planteados en cada práctica y tareas posteriores en las que el alumno analiza los resultados, los compara con los esperados y presenta las conclusiones. Pueden aplicarse a las pruebas de evaluación continua o al examen final.	25	CG8 CE12 CE14
Pruebas de respuesta corta	Pruebas que incluyen preguntas directas sobre un aspecto concreto. El alumnado debe responder de forma directa en virtud de los conocimientos que tenga sobre la asignatura. La respuesta es breve. Pueden aplicarse a las pruebas de evaluación continua o al examen final.	25	CB1 CG4 CE11 CE14
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas que incluyen actividades de laboratorio y/o TIC, problemas o casos a resolver. Los alumnos deben dar respuesta a la actividad suscitada, plasmando de forma práctica los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura, utilizando de ser necesario el equipamiento o instrumentación de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Pueden aplicarse a las pruebas de evaluación continua o al examen final.	25	CG8 CE11 CE12 CE14
Pruebas de tipo test	Pruebas que incluyen preguntas directas sobre un aspecto concreto con respuestas de selección múltiple. Pueden aplicarse a las pruebas de evaluación continua o al examen final.	25	CB1 CG4 CE14

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

La evaluación continua se divide en cuatro partes (con sus respectivos pesos): aprovechamiento de las prácticas de laboratorio (25%), prueba práctica (25%), prueba de respuesta corta (25%) y prueba de tipo test (25%). La nota final se puntúa sobre un máximo de 10 puntos.

La nota final es la suma de las notas de cada parte si se cumplen las siguientes condiciones:

- Haber realizado un mínimo del 80% de las prácticas de laboratorio.
- Obtener una puntuación mínima del 40% en cada parte de la evaluación.

Si no se cumple alguno de los requisitos anteriores, la nota final será la suma de las notas de cada parte, pero limitada a un 40% de la nota máxima (4 puntos).

Para aprobar, los alumnos deben obtener una puntuación total igual o superior al 50% de la nota máxima (5 puntos).

La prueba práctica se realizará en la última sesión de laboratorio. Las pruebas de tipo test y de respuesta corta se dividirán en dos sesiones repartidas a lo largo del periodo de docencia de la asignatura.

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua (no hayan realizado, al menos, el 80% de las practicas) o hayan obtenido una nota total menor que el 5 (suspenso), podrán presentarse a un examen final.

El examen final consistirá en una prueba práctica y en una teórica, cada una correspondiente al 50% de la nota total. Para aprobar deberá obtener un mínimo del 40% en cada parte y sumar en total, como mínimo, 5 puntos.

3. Convocatoria de recuperación

La convocatoria de recuperación será como la del examen final.

Fuentes de información

R. Schreier y G.C. Temes, Understanding Delta-Sigma Data Converters, 2005, IEEE Press, John Wiley & Sons, Inc.

U. Meyer-Base, Digital Signal Processing with Fiel Programmable Gate Arrays, 2014, Springer

Charles H. Roth, Lizy Kurian John, Digital Systems Design using VHDL, 2008, Cengage Learning

C. Quintáns, Simulación de Circuitos Electrónicos con OrCAD 16 DEMO, 2008, Marcombo

F. Maloberti, Data Converters, 2008, Springer

Steven W. Smith, The Scientist and Engineer’s Guide to Digital Signal Processing, 1997, California Technical Publishing

G.I. Bourdopoulos, et al, Delta-Sigma modulators : modeling, design and applications, 2003, Imperial College Press

S. J. Orfanidis, Introduction to signal Processing, 1997, Prentice Hall International, Inc.

Alfi Moscovici, High Speed A/D Converters: Understanding Data Converters Through SPICE, 2006, Kluwer Academic Publishers

Libin Yao, Michel Steyaert and Willy Sansen, . Low-Power Low-Voltage Sigma-Delta Modulators in nanometer CMOS, 2006, Springer

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106
Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados/V05M145V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Codiseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados				
Asignatura	Codiseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados			
Código	V05M145V01214			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Poza González, Francisco			
Profesorado	Poza González, Francisco			
Correo-e	fpoza@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	La documentación de la materia se encuentra en inglés. Algunas clases de la asignatura pueden ser impartidas en inglés. Los objetivos que se persiguen con esta asignatura son: • Conocer los métodos de codiseño de aplicaciones basadas en microprocesadores empotrados en FPGAs. • Conocer los microprocesadores que se pueden implementar en las FPGAs comerciales. • Manejar las herramientas “software” necesarias para el desarrollo de aplicaciones empotradas mediante FPGAs. • Diseñar periféricos de aplicación específica y su conexión a los buses de los microprocesadores empotrados. • Realizar sistemas digitales de aplicación real con microprocesadores empotrados en FPGAs.			

Competencias		
Código		Tipología
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	
CE11	CE11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.	
CE12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.	

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los métodos de codiseño de aplicaciones basadas en microprocesadores empotrados en FPGAs.	CB5 CE11 CE12
Conocer los microprocesadores que se pueden implementar en las FPGAs comerciales.	CB5 CE11 CE12
Manejar las herramientas software necesarias para el desarrollo de aplicaciones empotradas mediante FPGAs.	CB5 CE11 CE12

Diseñar periféricos de aplicación específica y su conexión a los buses de los microprocesadores empotrados.	CB5 CG1 CG8 CE11 CE12
Realizar sistemas digitales de aplicación real con microprocesadores empotrados en FPGAs.	CB5 CG1 CG8 CE11 CE12

Contenidos	
Tema	
TEMA 1 TEORÍA. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE SISTEMAS EMPOTRADOS. (1 h.)	1.1.- Introducción. 1.2.- Sistemas en un Circuito Programable (PSOC). 1.3.- Codiseño "hardware" / "software". Fases del codiseño. 1.4.- Herramientas Vivado y SDK de Xilinx para codiseño de sistemas empotrados.
TEMA 2 TEORÍA. MICROPROCESADOR ARM DE XILINX. (0’5 h.)	2.1.- Introducción. 2.2.- Arquitectura interna del microprocesador ARM. 2.2.1.- Estructura del microprocesador ARM. 2.2.2.- Mapa de memoria. 2.2.3.- Periféricos básicos. Temporizador. UART RS232. Controlador de interrupciones. 2.2.4.- Periféricos opcionales. SPI, I2C, USB, CAN.
TEMA 3 TEORÍA. ARQUITECTURA DE LOS SOCs DE LA FAMILIA ZYNQ DE XILINX. (0’5 h.)	3.1.- Introducción. 3.2.- Arquitectura de los SOCs de la familia Zynq de Xilinx. 3.2.1.- "Processing System" (PS). Microprocesador ARM. Periféricos. 3.2.2.- "Programmable Logic" (PL). Recursos lógicos. 3.2.3.- Recursos de interconexión. 3.2.4.- Tecnología. 3.2.5.- Otras características.
TEMA 4 TEORÍA. CONEXIÓN DE CIRCUITOS PERIFÉRICOS AL MICROPROCESADOR ARM DE XILINX. (1 h.)	4.1.- Introducción. 4.2.- Interfaz para periféricos básicos. GPIO. 4.3.- Interfaz para periféricos avanzados. IPIF. 4.4.- Interfaz para coprocesadores de usuario.
TEMA 5 TEORÍA. DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL MICROPROCESADOR ARM DE XILINX. (1 h.)	5.1.- Introducción. 5.2.- Estructura de las rutinas de manejo de periféricos. 5.3.- Manejo de interrupciones. 5.4.- Depuración del programa.
TEMA 6 TEORÍA. PARTICIONADO "HARDWARE / SOFTWARE". (1 h.)	6.1.- Introducción. 6.2.- Ejemplos de codiseño "hardware / software". 6.3.- Reparto de funciones entre "hardware y "software".
TEMA 7 TEORÍA. TRABAJO DE DISEÑO DE PERIFÉRICOS PARA MICROPROCESADORES EMPOTRADOS DE XILINX. (5 h.)	7.1.- Diseño del periférico asignado, utilizando la combinación de "hardware" y "software" más adecuada.
TEMA 1 LABORATORIO. ENTORNO VIVADO PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS EMPOTRADOS BASADOS EN MICROPROCESADORES DE 32 BITS DE XILINX. (2 h.)	1.1.- Introducción. 1.2.- Vivado de Xilinx. 1.2.1.- Flujo de codiseño. 1.2.2.- Tutor para la creación de sistemas empotrados. 1.2.3.- Adición de periféricos predefinidos ("IP cores"). 1.3.- Realización de ejemplos básicos de sistemas empotrados basados en el microprocesador ARM. 1.4.- Implementación de los sistemas desarrollados en placas de evaluación de Digilent.
TEMA 2 LABORATORIO. REALIZACIÓN DE CIRCUITOS PERIFÉRICOS BÁSICOS PARA LOS MICROPROCESADORES EMPOTRADOS DE XILINX. (2 h.)	2.1.- Introducción. 2.2.- Utilización de periféricos predefinidos. IPs. 2.3.- Desarrollo de periféricos de usuario básicos. GPIO.
TEMA 3 LABORATORIO. REALIZACIÓN DE CIRCUITOS PERIFÉRICOS AVANZADOS PARA LOS MICROPROCESADORES EMPOTRADOS DE XILINX. (2 h.)	3.1.- Introducción. 3.2.- Desarrollo de periféricos de usuario avanzados ("Custom IP"). 3.3.- Desarrollo de coprocesadores de usuario.

TEMA 4 LABORATORIO. ENTORNO SDK PARA EL DISEÑO DE SOFTWARE DE MICROPROCESADORES DE 32 BITS DE XILINX. (2 h.)	4.1.- Introducción. 4.2.- SDK. "Software Development Kit" de Xilinx. 4.2.1.- Herramientas GNU (GCC, ASsembler). 4.2.2.- Editor. Compilador. Enlazador ("linker"). 4.2.3.- Bibliotecas suministradas. 4.2.4.- Analizador de prestaciones ("software profiler"). 4.3.- Realización de ejemplos. 4.3.1.- Temporizador acoplado por interrupción.
TEMA 5 LABORATORIO. VERIFICACIÓN HARDWARE/SOFTWARE DE APLICACIONES EMPOTRADAS. (2 h.)	5.1.- Introducción. 5.2.- Simulación de los sistemas empotrados. 5.3.- Depuración de los sistemas empotrados mediante el depurador XMD desde SDK 5.4.- Depuración de los sistemas empotrados mediante el depurador "GNU debugger" desde SDK. 5.5.- Co-verificación HW/SW de los sistemas empotrados mediante el analizador hardware "Chipscope" de Xilinx y el depurador software "GNU debugger".
TEMA 6 LABORATORIO. TRABAJOS DE DISEÑO DE APLICACIONES BASADAS EN MICROPROCESADORES EMPOTRADOS DE 32 BITS DE XILINX. (9 h.: 5 h. tipo B + 4 h. tipo C)	6.1.- Realización y verificación de la aplicación asignada.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	5	10	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	20	25
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Trabajos tutelados	9	48	57
Presentaciones/exposiciones	1	7	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales. Con esta metodología se desarrollan las competencias CE11 y CE12.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Aprendizaje basada en problemas (ABP): Resolución de problemas de diseño de circuitos sintetizables en VHDL y programas en C propuestos por el profesor. Con esta metodología se desarrollan las competencias CB5, CG1, CG8, CE11 y CE12.
Prácticas de laboratorio	En estas prácticas se planteará el desarrollo de prácticas guiadas de realización de circuitos y programas. Con esta metodología se desarrollan las competencias CB5, CG8, CE11 y CE12.
Trabajos tutelados	Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: Se propone a los alumnos la realización de un proyecto de diseño de un sistema empotrado para resolver un problema planteado por el profesor mediante la planificación, diseño y realización de las actividades necesarias. Con esta metodología se desarrollan las competencias CB5, CG1, CG8, CE11 y CE12.
Presentaciones/exposiciones	Exposición de los resultados del proyecto realizado. Con esta metodología se desarrollan las competencias CB5, CE11 y CE12.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	En las clases presenciales se atenderán las dudas de los alumnos. Además, los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho de los profesores de la asignatura en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura.

Presentaciones/exposiciones	En las clases presenciales se atenderán las dudas de los alumnos. Además, los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho de los profesores de la asignatura en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	En las clases presenciales se atenderán las dudas de los alumnos. Además, los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho de los profesores de la asignatura en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En las clases presenciales se atenderán las dudas de los alumnos. Además, los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho de los profesores de la asignatura en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Trabajos tutelados	En las clases presenciales se atenderán las dudas de los alumnos. Además, los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho de los profesores de la asignatura en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentaciones/exposiciones	Será necesario realizar una presentación oral de máximo 15 minutos sobre el trabajo práctico autónomo realizado, según el índice suministrado por el profesor.	10	CB5 CE11 CE12
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el correcto funcionamiento de los circuitos y programas realizados en las sesiones de prácticas correspondientes a los temas 1 a 5 de laboratorio de acuerdo a los criterios de valoración. Será necesario enseñar al profesor el correcto funcionamiento de cada uno de los circuitos y programas.	25	CB5 CG8 CE11 CE12
Resolución de problemas y/o ejercicios	Aprendizaje basado en problemas. Resolución de ejercicios y problemas teóricos. La mayoría de ellos se centrarán en el planteamiento y el enfoque teórico del diseño de un periférico de un sistema empotrado. El contenido se corresponde con los temas de teoría. Será necesario enseñar al profesor el funcionamiento de cada uno de los circuitos y programas. Se evaluará la correcta aplicación de los conceptos teóricos a los problemas realizados, de acuerdo a los criterios de valoración. Será necesario entregar la documentación solicitada por el profesor para cada uno de los ejercicios realizados.	25	CB5 CG1 CG8 CE11 CE12
Trabajos tutelados	Aprendizaje basado en proyectos. Trabajo autónomo de diseño de un sistema empotrado. Será necesario entregar los ficheros fuente del trabajo realizado. Se evaluará el funcionamiento del sistema digital realizado y la correcta aplicación de los conceptos teóricos al diseño del sistema digital, de acuerdo a los criterios de valoración.	40	CB5 CG1 CG8 CE11 CE12

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota de la asignatura será la suma de las notas correspondientes a las distintas tareas de la asignatura.

La nota global de los ejercicios y problemas teóricos debe ser mayor o igual que 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura.
La nota del trabajo práctico autónomo debe ser mayor o igual que 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura.

Todos los alumnos, tanto los que sigan la asignatura de forma continua como los que quieran ser evaluados únicamente al final del cuatrimestre o en una evaluación extraordinaria, deberán realizar las tareas descritas en el apartado anterior.

Los alumnos que no asistan a clase regularmente deberán realizar las mismas tareas que los alumnos asistentes a clase.

La calificación final se expresará de forma numérica entre 0 y 10, según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre; BOE 18 de septiembre).

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:

• El hecho de realizar 2 prácticas de laboratorio o 2 memorias de ejercicios teóricos supone que el alumno opta por la evaluación continua.

• Los alumnos que opten por evaluación continua, pero no aprueben la asignatura mediante esta modalidad, deberán realizar la evaluación final completa en la evaluación extraordinaria de Julio.

• Los alumnos que aprueben la asignatura mediante evaluación continua no podrán repetir de nuevo en la evaluación final ninguna tarea con el objetivo de subir la nota.

• Las distintas tareas deben entregarse en la fecha especificada por el profesor. Si no es así, no serán calificadas para la evaluación continua.

• Los alumnos realizarán los ejercicios teóricos, las prácticas de laboratorio y los trabajos de laboratorio en grupos de dos alumnos durante la evaluación continua.

• Si se sigue la asignatura de forma continua, se puede faltar como máximo a 2 sesiones presenciales. Si se ha faltado a más de 2 sesiones, será obligatorio realizar un trabajo individual adicional o un examen.

EVALUACIÓN FINAL:

• Los alumnos que opten por la evaluación final deberán realizar todas las tareas teóricas y prácticas y los trabajos individualmente.

• La entrega de las tareas para la evaluación final debe realizarse antes de la fecha oficial del examen establecida por el centro.

En caso de superar los ejercicios teóricos (ET), las prácticas de laboratorio (PL) y el trabajo autónomo (TA), es decir, que la nota de cada parte >= 5, la calificación final (NF) será la suma ponderada de las notas de cada parte de la asignatura:

NF = 0’25 * ET + 0’25 * PL + 0’40 * TA + 0’10 * PO

En caso de no superar alguna de las tres pruebas (nota de alguna prueba < 5), la calificación final (NF) será: NF = mínimo [4’5; (NF = 0’25 * ET + 0’25 * PL + 0’40 * TA + 0’10 * PO)]

Siendo:

ET = Nota conjunta de los ejercicios y problemas teóricos.

PL = Nota conjunta de las prácticas de laboratorio.

TA = Trabajo Autónomo práctico.

PO = Presentación Oral.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1) Realización de prácticas de laboratorio guiadas.

Se evaluará el correcto funcionamiento de los circuitos y programas realizados en las sesiones de prácticas, de acuerdo con la puntuación asignada en los enunciados de prácticas. Cada tema de prácticas se puntuará sobre 10. Luego se ponderará su influencia en la nota total de la asignatura en función del número de horas asignado a cada tema.

Es decir, la nota de las prácticas correspondientes a los temas 1 a 5 de laboratorio, se obtiene de la forma siguiente:

PL = (Nota Tema 1L + Nota Tema 2L + Nota Tema 3L + Nota Tema 4L + Nota Tema 5L) / 5

La nota total de las horas de prácticas guiadas (PL) corresponde a un 25% de la nota total de la asignatura. Será necesario entregar los ficheros que se indican en los enunciados de prácticas.

Los criterios de valoración se refieren únicamente a la funcionalidad de los circuitos y programas realizados, es decir, los circuitos y programas deben funcionar perfectamente en todos sus aspectos, para obtener la máxima nota, ya sea la simulación del “software”, la simulación funcional y temporal de los diferentes circuitos “hardware” y del sistema completo,

o la prueba en la placa de desarrollo.

2) Ejercicios y problemas teóricos.

Se evaluará cada uno de los ejercicios y problemas planteados en las sesiones de teoría. Cada ejercicio se puntuará sobre 10. Luego se ponderará su influencia en la nota total de la asignatura en función del número de ejercicios asignado.

La mayoría de los ejercicios consistirán en el diseño de un periférico para un sistema empotrado y el planteamiento del diseño de un sistema empotrado completo con sus periféricos.

Los criterios de valoración son los siguientes:

2.1) Reparto adecuado de tareas entre “hardware” y “software".

2.2) Organización adecuada del “hardware” y estructura adecuada del programa en C.

2.3) Corrección del diseño (CORR).

Optimización de la descripción en VHDL y de los programas en C. Aplicación de las técnicas de diseño síncrono. Diseño reutilizable.

2.4) Funcionalidad (FUNC).

Si el ejercicio lo pide, la simulación funcional y temporal de los circuitos VHDL, así como la simulación de los programas en C deben funcionar perfectamente.

2.5) Documentación (DOC).

i. Ficheros fuente de diseño.

ii. Comentarios suficientes en los ficheros VHDL y ficheros C para su comprensión.

Será necesario entregar los ficheros que se indican en los enunciados de cada ejercicio teórico.

La nota total será la suma de las notas de cada uno de los ejercicios dividida por el número de ejercicios:

ET = (Ejercicio 1 + … + Ejercicio N) / N

3) Trabajo práctico autónomo.

Trabajos de diseño de un sistema empotrado. Los criterios de valoración son los siguientes:

3.1) Reparto adecuado de tareas entre “hardware” y “software".

3.2) Organización adecuada del “hardware” y estructura adecuada del programa en C.

3.3) Corrección del diseño. Optimización de la descripción en VHDL y de la utilización de circuitos. Aplicación de las técnicas de diseño síncrono. Diseño reutilizable.

3.4) Análisis de la implementación con FPGAs. Analizar los recursos lógicos de la FPGA utilizados y razonar su necesidad. Analizar de forma razonada los retardos internos del sistema implementado. Verificación con “Chipscope”.

3.5) Funcionalidad. Simulación del “software”. Depuración del “software”. Simulación funcional y temporal de los diferentes circuitos “hardware”. Simulación del sistema empotrado completo (“hardware” + “software”). Depuración del sistema empotrado completo (“hardware” + “software”). Prueba en la placa de desarrollo del sistema empotrado completo (“hardware” + “software”). Todos los apartados deben funcionar perfectamente para obtener la máxima nota.

3.6) Documentación del diseño y la implementación con FPGAs.

3.6.1). Memoria.

i. Estructura clara y ordenada.

ii. Explicaciones claras y suficientes para la comprensión del trabajo realizado.

iii. Inclusión de figuras adecuadas.

iv. Inclusión de datos relevantes.

3.6.2) Ficheros fuente de diseño.

i. Comentarios suficientes en los ficheros VHDL para su comprensión.

ii. Comentarios suficientes en los ficheros C para su comprensión.

Para el trabajo práctico autónomo (TA), será necesario realizar una presentación oral.

3.7) Presentación del trabajo práctico.

Exposición oral del trabajo realizado. Los criterios de valoración son los siguientes:

i. Estructura clara y ordenada.

ii. Explicaciones claras.

iii. Explicaciones suficientes para la comprensión del trabajo realizado.

iv. Inclusión de figuras adecuadas.

v. Inclusión de datos relevantes.

Fuentes de información
ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., POZA GONZÁLEZ, F., Diseño de aplicaciones empotradas de 32 bits en FPGAs con Xilinx EDK 10.1 para Microblaze y Power-PC, Vison Libros, 2012
ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., Diseño Digital con FPGAs, Vision Libros, 2013

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados/V05M145V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño y Fabricación de Circuitos Integrados				
Asignatura	Diseño y Fabricación de Circuitos Integrados			
Código	V05M145V01215			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Fariña Rodríguez, José			
Correo-e	jfarina@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Los objetivos que se persiguen con esta asignatura son : 1) Conocer y comprender las metodologías de diseño de circuitos electrónicos integrados basados en tecnología CMOS. 2) Conocer las topologías básicas utilizadas en circuitos electrónicos analógicos. 3) Saber analizar y dimensionar los dispositivos que forman las topologías básicas los circuitos analógicos en tecnología CMOS. 4) Conocer y saber utilizar herramientas software de ayuda al diseño de circuitos integrados. 5) Saber especificar un circuito electrónico integrado para su fabricación en tecnología CMOS.			

Competencias		
Código		Tipología
CB4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CE10	CE10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer las metodologías de diseño de circuitos electrónicos integrados.	CE10
Conocer las topologías básicas utilizadas en circuitos electrónicos analógicos.	CE10
Saber analizar y dimensionar los dispositivos que forman las topologías básicas de circuitos analógicos	CB5 CG8 CE10
Conocer herramientas software de ayuda al diseño de circuitos integrados.	CE10
Saber especificar un circuito electrónico para su fabricación	CB4 CE10

Contenidos	
Tema	
Tema 1: Introducción (1h)	Introducción a la materia. Objetivos y planificación del curso. Conceptos básicos de diseño microelectrónico de circuitos integrados (CI).

Tema 2: Secuencias de fabricación de CIs (1h)	Introducción a la fabricación de CIs. Tecnología planar. Secuencia de fabricación de CIs en tecnología CMOS. Estructura de un transistor MOS. Ejemplo de fabricación: inversor CMOS. Patrón de máscaras (layout). Reglas tecnológicas de diseño. Metodologías y herramientas de ayuda al diseño.
Tema 3. Estructura física de dispositivos básicos y estrategias de trazado (1h)	Especificación de la estructura física de un transistor MOS. Especificación de la estructura física de una resistencia. Especificación de la estructura física de un condensador. Estrategias para la realización de transistores con elevada relación de aspecto. Estrategias para transistores apareados.
Tema 4. Topologías básicas de Amplificador (2h)	Topología en Fuente común. Topología en Drenador común. Topología en Puerta común. Topología Cascode. Amplificador Push_Pull. Ejemplos de diseño físico.
Tema 5. Espejo de corriente (3h)	Fuentes de corriente. Estructura básica de un espejo. Análisis de funcionamiento. Repuesta en frecuencia. Topología Cascode. Ejemplos de diseño físico.
Tema 6. Par diferencial (3h)	Estructura del Par Diferencial. Análisis en continua. Análisis en alterna. Especificaciones y diseño de la estructura física de un amplificador diferencial con topología autopolarizada. Relación de rechazo en modo común. Apareamiento de transistores. Limitaciones de slew rate. Ejemplos de diseño físico.
Tema 7. Amplificador operacional (2h)	Amplificador operacional con dos etapas. Parámetros de diseño. Amplificador de transconductancia (OTA). Ejemplos de diseño físico.
Tema 8. Preparación para la fabricación (2h)	Distribución de plano base. PAD y terminales. Formatos de especificación. Encapsulados.
Práctica 1. Introducción a las herramientas de diseño de circuitos integrados (2h)	Introducción a las herramientas de diseño de circuitos electrónicos analógicos integrados. Ejemplo sobre un espejo de corriente. Simulación eléctrica. Diseño, comprobación (DRC) y extracción del diseño físico.
Práctica 2. Diseño de un par diferencial autopolarizado (2h)	Especificación eléctrica. Caracterización de parámetros de funcionamiento DC. Caracterización de parámetros de funcionamiento AC.
Práctica 3. Diseño de un par diferencial autopolarizado II (2h)	Especificación física. Comprobación de reglas de diseño. Extracción del circuito. Comprobación de funcionamiento.
Práctica 4. Diseño de un circuito amplificador de transconductancia (2h).	Especificación eléctrica. Especificación física. Comprobación de funcionamiento.
Práctica 5. Preparación para fabricación (2h).	Para el circuito obtenido en la práctica 4 realizar los pasos necesarios para crear la información necesaria para enviar a fabricación el circuito.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	28	42
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	28	32
Prácticas de laboratorio	9	22.5	31.5
Pruebas de respuesta corta	1	4	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	5.5	6.5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	7	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia, relacionados con contenidos acerca de los cuales el alumno debe haber realizado un trabajo preparatorio previo. El objetivo es fomentar la participación activa de los alumnos, que podrán realizar preguntas o exponer dudas durante la sesión. Para una mejor comprensión de determinados contenidos, se expondrán ejemplos prácticos o se analizarán casos de estudio. En esta metodología se trabaja la competencia CB5 y CE10

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se establecerán grupos de trabajo que llevarán a cabo el diseño y comprobación de un circuito compuesto por componentes pasivos y dispositivos activos. Se dispondrá de grupos pequeños (C), que permitirán realizar un seguimiento del desarrollo de los proyectos. Se realizará un control de asistencia. Las actividades a desarrollar en los grupos C son: - Debate acerca de posibles soluciones y alternativas de diseño. - Análisis y seguimiento de la solución propuesta para el proyecto. - Memoria con la presentación y el análisis de los resultados obtenidos. - Presentación y debate de resultados En esta metodología se trabaja la competencia CB4, CB5, CG8 y la CE10
Prácticas de laboratorio	Los alumnos se organizarán en grupos de dos personas. Trabajarán con una herramienta de diseño de circuitos integrados, mediante la cual llevarán a cabo la definición de un circuito electrónico tanto a nivel eléctrico como físico, la comprobación del cumplimiento de especificaciones y la preparación del diseño para el envío a fabricación. Se realizará un control de asistencia y aprovechamiento de la sesión. En esta metodología se trabaja la competencia CB5, CG8 y la CE10

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos teóricos, sobre las tareas previas a las prácticas de laboratorio, así como los propios contenidos de las prácticas. También resolverá las dudas y consultas de los estudiantes sobre las especificaciones y aspectos teóricos y prácticos relativos del proyecto asignado, así como al contenido y estructura de la memoria justificativa del proyecto. Además, orientará a los alumnos sobre la estructura y contenido de las sesiones de presentación y defensa de los resultados alcanzados en el proyecto. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupo.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos teóricos, sobre las tareas previas a las prácticas de laboratorio, así como los propios contenidos de las prácticas. También resolverá las dudas y consultas de los estudiantes sobre las especificaciones y aspectos teóricos y prácticos relativos del proyecto asignado, así como al contenido y estructura de la memoria justificativa del proyecto. Además, orientará a los alumnos sobre la estructura y contenido de las sesiones de presentación y defensa de los resultados alcanzados en el proyecto. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupo.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos teóricos, sobre las tareas previas a las prácticas de laboratorio, así como los propios contenidos de las prácticas. También resolverá las dudas y consultas de los estudiantes sobre las especificaciones y aspectos teóricos y prácticos relativos del proyecto asignado, así como al contenido y estructura de la memoria justificativa del proyecto. Además, orientará a los alumnos sobre la estructura y contenido de las sesiones de presentación y defensa de los resultados alcanzados en el proyecto. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupo.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Como parte de la evaluación continua, se realizará a mediados de curso una prueba individual escrita, de 30 minutos, durante una de las sesiones magistrales. Esta prueba supondrá un 10% de la calificación final. Su realización marca el límite temporal para que los alumnos opten o no por evaluación continua. Todos aquellos que la realicen se entenderá que optan por evaluación continua. Los restantes deberán indicar explícitamente su opción, entendiéndose la falta de notificación como renuncia a evaluación continua. En la fecha del examen final se realizará otra prueba individual escrita de este tipo, de 1 hora de duración, obligatoria en su totalidad para alumnos que no opten por evaluación continua. Para alumnos en evaluación continua, la primera parte de la prueba será voluntaria, ya que los contenidos corresponderán a los de la primera prueba realizada. A los alumnos que se presenten voluntariamente se les sustituirá la calificación de la primera prueba por la que obtengan en ésta parte. La segunda parte de la prueba es obligatoria para todos los alumnos. Cada una de las partes supondrá un 10% de la calificación final. Para superar la asignatura será necesario obtener al menos una calificación de 4 sobre 10 en cada una de las partes de la prueba final (o en la prueba intermedia, cuando proceda). En esta prueba se evalúan las competencias CE10 y CB4.	20	CB4 CE10

Resolución de problemas y/o ejercicios	Como parte de la evaluación continua, se realizará a mediados de curso una prueba individual escrita, de 30 minutos, durante una de las sesiones magistrales. Esta prueba supondrá un 10% de la calificación final. En la fecha del examen final se realizará otra prueba individual escrita de este tipo, de 1 hora de duración, obligatoria en su totalidad para alumnos que no opten por evaluación continua. Para alumnos en evaluación continua, la primera parte de la prueba será voluntaria, ya que los contenidos corresponderán a los de la primera prueba realizada. A los alumnos que se presenten voluntariamente se les sustituirá la calificación de la primera prueba por la que obtengan en ésta parte. La segunda parte de la prueba es obligatoria para todos los alumnos. Cada una de las partes supondrá un 10% de la calificación final. Para superar la asignatura será necesario obtener al menos una calificación de 4 sobre 10 en cada una de las partes de la prueba final (o en la prueba intermedia, cuando proceda). En esta prueba se evalúan las competencias CE10, CB4 y CG8.	20	CB4 CG8 CE10
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	La evaluación de las pruebas prácticas se realizará a partir de la memoria justificativa y de la presentación pública de resultados. Cada grupo de alumnos deberá entregar una memoria del trabajo que ha llevado a cabo, con indicación expresa de la contribución de cada uno de ellos al conjunto, así como de la metodología que han seguido para el reparto y coordinación de las tareas. La evaluación de los trabajos se basará en los siguientes aspectos: - Análisis de alternativas - Correcta realización y comprobación del diseño - Compactación del diseño - Utilización de las estrategias adecuadas para minimizar los efectos de las imperfecciones del proceso de fabricación y para garantizar una buena coincidencia de las características eléctricas de los conjuntos de componentes o dispositivos que así lo requieran por motivos funcionales. - Información para la fabricación del circuito integrado. - Aspectos formales: claridad y orden, inclusión de figuras y datos adecuados y relevantes, así como de explicaciones pertinentes, concretas y completas. Cada alumno deberá realizar una exposición pública individual de la parte del proyecto que ha llevado a cabo personalmente (incluyendo las tareas de planificación o coordinación si procede). Las presentaciones de los alumnos pertenecientes a cada grupo se llevarán a cabo en la misma sesión, de 1 hora de duración. Cada alumno dispondrá de 5 minutos para su presentación. Al final de las presentaciones, los alumnos se someterán a las preguntas del profesorado y de otros alumnos de la asignatura que voluntariamente asistan a la sesión. La evaluación se basará tanto en el contenido y los aspectos formales de la presentación realizada como en las respuestas a las preguntas planteadas. Se podrá asimismo valorar positivamente a aquellos alumnos que realicen preguntas pertinentes. Dicha valoración se añadiría a la que obtengan de su propia exposición personal. La memoria justificativa deberá entregarse al menos dos días antes de la presentación pública del trabajo. Para superar la asignatura, será necesario que el grupo al que pertenece el alumno obtenga al menos una calificación de 5 sobre 10 en la memoria. Para superar la asignatura, es necesario obtener al menos una calificación de 5 sobre 10 en la presentación pública. En la nota final del proyecto la nota de la memoria tendrá un peso del 70% y la presentación un 30%. En esta prueba se evalúan las competencias CE10, CB4, CB5 y CG8.	60	CB4 CB5 CG8 CE10

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación de los alumnos que no opten por evaluación continua será como sigue:

- Un examen final cuya nota será el 50% de la nota de la asignatura. Constará de dos partes: Cuestiones de respuesta corta y resolución de problemas. La parte de cuestiones supondrá el supondrá un 50% de la nota del examen y la resolución de problemas el 50%. Para poder calcular la nota es necesario obtener al menos el 50% de la nota máxima de cada parte.

- Deberán obligatoriamente realizar un proyecto, entregar el correspondiente informe y realizar la preceptiva presentación pública (en las mismas sesiones y con los mismos criterios que la de los alumnos que opten por evaluación continua). La memoria justificativa deberá entregarse al menos dos días antes de su presentación pública. La nota del proyecto supondrá el 50% de la nota total de la asignatura. La memoria supondrá el 70% de la nota del proyecto y la presentación el 30%. Para poder calcular la nota es necesario sacar en cada parte al menos el 50% de la nota máxima correspondiente. En segunda convocatoria y para todos los alumnos, se considerará superada aquella parte en la que el alumno alcance al menos el 50% de la máxima de dicha parte.

Fuentes de información
R. Jacob Baker, CMOS Circuits desing, Layout and Simulation, John Wiley & Sons, 2010
Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons, 2009
Behzad Razavi , Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGraw Hill, 2000

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado de Señal en Tiempo Real				
Asignatura	Procesado de Señal en Tiempo Real			
Código	V05M145V01301			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Tratamos técnicas y arquitecturas diferentes para procesado de señal en tiempo real, incluyendo procesadores de señal digital (DSP) y plataformas computacionales multinúcleo (CPUs y masivamente paralelas GPUs). Se abordarán estándares como OpenCL, OpenMP, PPL y AMP. Nuestro foco principal estará en el trabajo práctico y la capacidad para adaptarse a nuevas tecnologías y herramientas emergentes en constante evolución.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE21	CE21/PS1 Manejar las opciones de implementación de sistemas de procesado de señal para acelerar algoritmos computacionalmente complejos	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Manejar las arquitecturas avanzadas para procesado de señal y video en tiempo real	CG1 CG8 CE21
Aplicar técnicas avanzadas de programación de DSPs en aplicaciones de señal en tiempo real	CG1 CG8 CE21
Comprender los principios básicos de procesado de señal y video en tiempo real sobre tarjetas gráficas estándar (GPUs) y de propósito general (GPGPU)	CG1 CG8 CE21
Comprender y aplicar los principios de programación de aplicaciones en tiempo real sobre unidades de procesamiento gráfico, empleando interfaces de programación multiplataforma (OpenCL)	CG1 CG8 CE21

Contenidos	
Tema	
Programación de DSPs en alto y bajo nivel	Programación de DSPs en alto y bajo nivel
Principios de programación de GPUs	Principios de programación de GPUs
Tarjetas gráficas de propósito general (GPGUs)	Tarjetas gráficas de propósito general (GPGUs)
Programación en OpenCL e integración en diferentes arquitecturas	Programación en OpenCL e integración en diferentes arquitecturas

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	8	0	8
Prácticas en aulas de informática	17	0	17
Proyectos	0	95	95
(*)Cartafol	0	0	0
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3	0	3
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Introducciones generales a conceptos fundamentales
Prácticas en aulas de informática	Trabajo práctico individual en plataformas computacionales y/o simuladores para implementar y comparar casos de estudio
Proyectos	Desarrollo práctico en profundidad de un algoritmo o aplicación según los intereses específicos de cada estudiante

Atención personalizada	
	Descripción
Proyectos	Se solucionarán dudas y se proporcionará asistencia para el trabajo autónomo del estudiante durante las sesiones de laboratorio y también en sesiones individuales de tutoría previa cita
Prácticas en aulas de informática	Se solucionarán dudas y se proporcionará asistencia para el trabajo autónomo del estudiante durante las sesiones de laboratorio y también en sesiones individuales de tutoría previa cita

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Cuestiones sobre conceptos fundamentales generales de procesamiento de señal en tiempo real	30	CG1 CG8 CE21
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Programación de algoritmos de tiempo real	70	CG1 CG8 CE21

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación es continua por defecto, basada en el trabajo desarrollado por los estudiantes durante las clases de laboratorio y en su proyecto personal. Esto proporciona hasta el 100% de la nota final. Hay un examen final opcional al final del periodo de clases, que puede ser usado para aumentar la nota de evaluación continua, o como 100% de la nota para aquellos estudiantes que no deseen ser sujetos a evaluación continua. Los estudiantes que no aprueben en la primera ronda tendrán una segunda en la que el total de la nota vendrá de un examen final.

Fuentes de información

Sen M. Kuo, Bob H. Lee, Wenshun Tian , Real-Time Digital Signal Processing, 2, 2006

Gerassimos Barlas, Multicore and GPU Programming: An Integrated Approach, 1, 2014

Khronos Group, The OpenCL specifications, 2.0, 13 July 2013

Matthew Scarpino, OpenCL in Action, 1, November 2011

Raymond Tay, OpenCL Parallel Programming Development Cookbook, 1, August 2013

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Avanzados de Comunicaciones				
Asignatura	Sistemas Avanzados de Comunicaciones			
Código	V05M145V01302			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web				
Descripción general	Este curso cubre la aplicación de herramientas matemáticas avanzadas para abordar nuevos retos en sistemas de comunicaciones terrestres y por satélite, con especial énfasis en consideraciones de sistema y capas inferiores.			

Competencias		
Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CE22	CE22/PS2 Capacidad para comprender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación sobre el diseño de los sistemas, con especial énfasis en las capas inferiores, manteniendo una visión global de las soluciones empleadas en modernos sistemas comerciales de comunicaciones.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Entender el impacto de requisitos de servicios de la telecomunicación encima diseño de sistema, con énfasis especial en capas más bajas.	CG4 CE22
Adquirir una vista global de las soluciones desarrolló para sistemas de comunicación comerciales modernos.	CG4 CE22

Contenidos	
Tema	
1. Optimización convexa	1.1 *Fundamentals de optimización convexa 1.2 Lagrange dualidad 1.3 utilidad de Red maximización
2. Canales de acceso múltiple	2.1 regiones de Capacidad 2.2 acceso Aleatorio esquemas
3. Matrices aleatorias	3.1 Principios de teoría matricial aleatoria 3.2 Aplicaciones en ingeniería de comunicaciones

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	10	30	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	20	20
Sesión magistral	18	45	63
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

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

Metodologías	
	Descripción
Seminarios	Sistemas de comunicación diferente, variando de satélite a escenarios marítimos, será presentado con énfasis especial en aquellos desafía cuáles son en el núcleo de soluciones modernas y requerir herramientas matemáticas adelantadas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada semana un reto de deberes será propuesto para ser solucionado con la ayuda de análisis matemático, herramientas de software o ambos.
Sesión magistral	Las herramientas matemáticas adelantadas serán introducidas como material de fondo para dirigir soluciones prácticas en sistemas de comunicación moderna.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	El profesor estará disponible durante sus horas de tutorías.
Seminarios	El profesor estará disponible durante sus horas de tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor estará disponible durante sus horas de tutorías.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada semana un reto de deberes será propuesto para ser solucionado con la ayuda de análisis matemático, herramientas de software o ambos. Si la solución no es entregada dentro de la fecha límite destinada, la asignación correspondiente no será evaluada.	40	CG4 CE22
Pruebas de respuesta corta	Examen final con ejercicios y cuestiones cortas.	60	CG4 CE22

Otros comentarios y evaluación de Julio

Se deben obtener 50 de 100 puntos para pasar el curso. Además, un mínimo del 30% será requerido en el examen final.

Las notas obtenidas en las tareas semanales son sólo válidas para el año académico actual, y no se pueden obtener pasada la fecha límite correspondiente. Un estudiante puede decidir optar fuera de la evaluación de las asignaciones semanales; en tal caso, su puntuación final será plenamente basada en el examen final. Esto aplica también a la segunda edición. Una vez que se entregue alguna de las tareas semanales, se entre automáticamente en el sistema de evaluación continua.

Cualquier estudiante que escoge la pista de evaluación continua conseguirá una puntuación final, a toda costa de su/su tomando el examen final.

Todos los deberes y el examen serán hechos en inglés.

Fuentes de información

Libros:
Dimitri P. Bertsekas, "Convex Optimization Theory", Athena Scientific, 2009.
Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004.
Se recomendarán papers durante el curso.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Comunicaciones Digitales Avanzadas/V05M145V01204

Otros comentarios

La asistencia a las clases presenciales es obligatoria. Sin un mínimo del 80% de asistencia, la nota se basará exclusivamente en el examen final.

Ante posibles errores derivados de la traducción automática, se recomienda tomar la versión de la guía docente en inglés como referencia.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado Estadístico de Señal				
Asignatura	Procesado Estadístico de Señal			
Código	V05M145V01303			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El Procesado Estadístico de Señal comprende las teorías de estimación y de detección, y constituye el núcleo de numerosos sistemas de extracción de información y toma de decisiones. Entre ellos cabe mencionar sistemas biomédicos, de comunicaciones, de procesado de audio, imagen, y video, radar, "big data", etc. En este curso se proporciona una introducción a los conceptos básicos de las teorías de estimación y detección, con un enfoque orientado a alumnos de ingeniería y haciendo énfasis en el desarrollo de algoritmos prácticos e implementables en sistemas de procesado digital.			

Competencias		
Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer
CE23	CE23/PS3 Capacidad para aplicar métodos estadísticos de procesado de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de estimación a sistemas de comunicaciones y audiovisuales	CE23
Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de detección a sistemas de comunicaciones y audiovisuales	CE23
Capacidad para determinar e interpretar los límites fundamentales aplicables a problemas de estimación y detección	CG4 CE23
Capacidad para evaluar las prestaciones de las técnicas estadísticas de estimación y detección tanto analíticamente como mediante simulación de Monte Carlo	CG8 CE23

Contenidos	
Tema	
Parte I: Estimación	- El problema de la estimación estadística. Medidas de prestaciones: sesgo, varianza, error cuadrático medio. Estimador insesgado de mínima varianza. - Información de Fisher y Cota de Cramer-Rao. Fórmula de Slepian-Bangs. Estadístico suficiente. - Estimador Lineal Insesgado Óptimo y Estimador de Máxima Verosimilitude: definición, propiedades y ejemplos.
Parte II: Detección	- Tests de hipótesis: tipos. Medidas de prestaciones: falsos positivos y falsos negativos. Curvas ROC. - Teorema de Neyman-Pearson: cociente de verosimilitudes. - Detección bajo la filosofía bayesiana: probabilidad de error, riesgo, detector óptimo. - Ejemplos: señales deterministas y aleatorias

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	7	0	7
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	28	28
Prácticas autónomas a través de TIC	0	25	25
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 los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de simulación de las técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se asignarán una serie de ejercicios a lo largo del curso que los estudiantes deberán resolver y entregar en el plazo fijado.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de simulación de las técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	- Tutorización de las prácticas de simulación propuestas. - Resolución de dudas sobre el material teórico y los ejercicios presentados en las sesiones magistrales.
Prácticas en aulas de informática	- Tutorización de las prácticas de simulación propuestas. - Resolución de dudas sobre el material teórico y los ejercicios presentados en las sesiones magistrales.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se asignarán una serie de ejercicios a lo largo del curso que los estudiantes deberán resolver y entregar en el plazo fijado.	40	CG4 CG8 CE23
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final en el que el alumno deberá resolver una serie de ejercicios y/o responder a una serie de cuestiones.	60	CG4 CG8 CE23

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrece a los alumnos que cursen esta materia dos posibles sistemas de evaluación:

1) Evaluación continua: La calificación final se calculará en base a:

- Examen final (hasta 6 puntos)

- Resolución de ejercicios (hasta 4 puntos)

Se requiere una nota mínima de 30% en el examen final para aprobar la materia.

Las calificaciones correspondientes a la resolución de ejercicios se mantendrá para la segunda convocatoria, en la que el alumno podrá presentarse a un nuevo examen final.

2) Evaluación al final del cuatrimestre: La nota final es la obtenida en el examen final, tanto en la primera como en la segunda convocatoria.

Cualquier forma de plagiarismo implicará automáticamente una calificación de No Apto.

Fuentes de información
S. M. Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. I: Estimation Theory, 1, 1993
S. M. Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. II: Detection Theory, 1, 1998
L. L. Scharf, Statistical signal processing: detection, estimation and time series analysis , 1, 1991
T. K. Moon, W. C. Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing, 1, 2000
IEEE, http://ieeexplore.ieee.org/, ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnologías para el Desarrollo Web				
Asignatura	Tecnologías para el Desarrollo Web			
Código	V05M145V01309			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel			
Correo-e	Miguel.Rodriguez@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Descripción de las técnicas actuales de desarrollo de aplicaciones Web. Durante lo curso se mostrarán las más recientes técnicas para desarrollar aplicaciones multiplataforma sobre HTML5.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- Saber estar /ser
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- Saber estar /ser
CE35	CE50/OP20 Capacidad para desplegar y administrar servidores software encargados de la lógica de aplicación de un servicio web, para diseñar y gestionar bases de datos no relacionales, y comprender la división funcional de una aplicación web actual entre la parte del cliente y la parte propia del servidor	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Los alumnos serán capaces de diseñar, implementar y gestionar toda la infraestructura de una aplicación web, desde lo mismo servidor de objetos hasta la base de datos. Además, deberán ser capaces de desarrollar la lógica del aplicación y de crear interfaces de usuario empleando tecnologías web que se adapten al dispositivo empleado por el usuario.	CB1 CB5 CG12 CE35

Contenidos	
Tema	
Arquitectura de las aplicaciones Web	(*)
HTML5: Marcado Web en evolución permanente	Nuevos elementos de marcado Interfaces de programación
Aplicaciones Web	El lenguaje javascript Entornos para el desarrollo de aplicaciones: AngularJS
Presentación de los contenidos: CSS3	Un nuevo modelo de cajas Diseño adaptable
Tecnologías en el servidor	Servidores de contenidos programables: NodeJS Gestión de la información con bases de datos no relacionales

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Sesión magistral	10	0	10
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Presentaciones/exposiciones	2	5	7
Trabajos tutelados	5	0	5
Prácticas autónomas a través de TIC	0	95	95

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los principales conceptos tratados en la materia, y descripción de las tecnologías empleadas. Dicha exposición se hará, principalmente, mediante ejemplos prácticos de uso.
Prácticas de laboratorio	Prácticas presenciales de los conceptos presentados en las sesiones magistrales en las aulas de informática con el apoyo presencial de los profesores.
Presentaciones/exposiciones	Presentación por parte de los discentes del trabajo realizado de manera autónoma.
Trabajos tutelados	Se solicitará un proyecto de laboratorio de cierta envergadura para su desarrollo durante todo el curso. Este trabajo será supervisado por los profesores en reuniones semanales.
Prácticas autónomas a través de TIC	Se suscitará un proyecto de laboratorio de cerca envergadura para ser desarrollado en grupo durante todo el curso.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas autónomas a través de TIC	Durante las horas de tutoría, los docentes realizarán una atención personalizada, bien de manera individual para fortalecer u orientar al alumno en la comprensión de los conceptos teóricos explicados en las sesiones magistrales o en las sesiones demostrativas de carácter práctico. En estas horas también se hará el seguimiento del trabajo asociado al proyecto de cierta envergadura que deben realizar con otros compañeros. En estas tutorías en grupo se debatirán las soluciones suscitadas por los integrantes del grupo y se revisará la participación uniforme de los mismos en el desarrollo final.
Trabajos tutelados	Durante las horas de tutoría, los docentes realizarán una atención personalizada, bien de manera individual para fortalecer u orientar al alumno en la comprensión de los conceptos teóricos explicados en las sesiones magistrales o en las sesiones demostrativas de carácter práctico. En estas horas también se hará el seguimiento del trabajo asociado al proyecto de cierta envergadura que deben realizar con otros compañeros. En estas tutorías en grupo se debatirán las soluciones suscitadas por los integrantes del grupo y se revisará la participación uniforme de los mismos en el desarrollo final.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas autónomas a través de TIC	El proyecto en grupo en el que participa el alumno determinará la mayor parte de la calificación final. El valor de la nota dependerá de la corrección de la solución presentada por el grupo, del informe que la acompañe, de la implicación del alumno en el desarrollo de la misma y de la cantidad de tecnologías presentadas en la materia empleadas en la práctica.	80	CB1 CB5 CG12 CE35
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos tendrán que exponer en una prueba oral el trabajo realizado de manera autónoma. De la claridad de esta exposición y de las respuestas que pueda dar a las preguntas que le formulen los profesores, depende el 20% de la nota.	20	CG12

Otros comentarios y evaluación de Julio

Evaluación continua:

Para optar a la evaluación continua es necesario asistir al 80% de las sesiones prácticas de laboratorio y realizar las entregas parciales que se indiquen del proyecto de grupo.

Cada una de las entregas será evaluada de manera individual, siendo la nota total de la práctica el resultado de ponderar el 50% de la nota obtenida en la última entrega con la media aritmética de las entregas anteriores. Todas las notas asociadas con la realización del trabajo en grupo serán compartidas por todos los miembros del grupo.

La nota final de la materia será la media ponderada entre la nota de la práctica (80%) y la nota de la exposición del trabajo

(20%) que será evaluada de manera individualizada.

Evaluación final:

Los alumnos que prefieran la evaluación final se lo deberán indicar al profesor antes de la fecha de la primera entrega parcial del proyecto de grupo. En ese caso, sus entregas parciales no serán tenidas en cuenta para su nota, pero sí para la de los demás compañeros del grupo que opten por la evaluación continua. La nota final será, directamente, el 80% de la nota obtenida en la entrega final del trabajo y del 20% de la exposición.

Segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria, los alumnos deberán entregar de manera individual unas pequeñas modificaciones al proyecto desarrollado a lo largo del grupo. En el caso de los alumnos de evaluación final, está entrega será el 80% de la nota de la convocatoria y el 20% restante corresponderá, nuevamente, con una breve exposición del trabajo.

Para los alumnos de evaluación continua, la nota de la práctica será la mayor obtenida entre la media ponderada de la nueva entrega (50%) y la de las entregas parciales (50%) y la de considerar únicamente la nueva entrega. El 20% restante se corresponde con la exposición del trabajo.

Fuentes de información
HTML5: Up and Running, Mark Pilgrim, 1ª, 2010
Learning AngularJS, Ken Williamson, 1ª, 2015
The book of CSS3, Peter Gasston, 2ª,
Smashing Node.js: JavaScript Everywhere, Guillermo Rauch, 2ª, 2012
https://developer.mozilla.org/en/docs/Web, Web technology for developers, ,
MongoDB: The Definitive Guide, Kristina Chodorow, 2ª, 2013

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Desarrollo de Aplicaciones Móviles				
Asignatura	Desarrollo de Aplicaciones Móviles			
Código	V05M145V01310			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Bravo, Cristina			
Profesorado	Costa Montenegro, Enrique Gil Castiñeira, Felipe José López Bravo, Cristina			
Correo-e	clbravo@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En la asignatura "Desarrollo de Aplicaciones Móviles" se muestra una visión general del panorama ubicuo, en particular de las aplicaciones móviles y de los diferentes sistemas operativos sobre los que estas se ejecutan. El mercado de las aplicaciones móviles es un mercado con grandes expectativas de crecimiento debido al número de dispositivos móviles activos en el mundo (varios millones), al despliegue de ciudades inteligentes o a la evolución de Internet hacia Internet de Todo (personas, procesos, datos y objetos). A lo largo del curso se desarrollará una aplicación de ejemplo (un juego), a través del cual se introducirán las distintas características y funcionalidades de la plataforma Android: interfaces de usuario, actividades, servicios, integración del contexto, compartición de datos y seguridad. Además quienes cursen la asignatura deben desarrollar un proyecto propio, en el que se incluyan todas las fases de desarrollo de una aplicación móvil, desde el diseño inicial a la publicación en tiendas de software en línea como Google Play. Toda la documentación de la asignatura estará en inglés. Las sesiones magistrales y el seguimiento de los trabajos tutelados serán en inglés.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber - saber hacer
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CE33	CE46/OP16 Capacidad para comprender el desarrollo actual de los servicios móviles y ubicuos, así como la evolución del mercado.	- saber
CE34	CE47/OP17 Capacidad para diseñar, crear, integrar fuentes de contexto, y trabajar en grupo en el desarrollo de una aplicación móvil	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Adquirir una visión general del panorama ubicuo, en concreto de las aplicaciones móviles y los diferentes sistemas operativos sobre los que se ejecutan.	CE33
Aprender a desarrollar aplicaciones móviles a las que se añadirán diferentes elementos (interacción con el usuario, integración de contexto, interconexión con otros dispositivos, notificaciones, ...)	CB2 CB5 CG8 CE34
Trabajar en grupo para proponer, crear y defender una aplicación móvil.	CB2 CB5 CG8 CE33 CE34

Contenidos	
Tema	
Sistemas operativos móviles	- Visión general de los principales sistemas operativos para dispositivos móviles (Android, IOS, Windows Phone). - Versiones. - Evolución de mercado.
Sistema operativo Android	- Arquitectura de Android. - Componentes de una aplicación para Android: actividades, servicios, proveedores de contenido y receptores de anuncios. - Ciclo de vida de las aplicaciones.
Aplicaciones móviles en el mercado	- Planificación del desarrollo de una aplicación. - Publicación de aplicaciones. - Descripción de aplicaciones móviles disponibles en el mercado.
Desarrollo de aplicaciones Android	- Entorno de desarrollo Android Studio - Emulador Android - Actividades e intenciones - Servicios y notificaciones - Menús y preferencias - Interfaces gráficas - Concurrencia - Persistencia de datos - Integración de contexto: localización, sensores - Interconexión: bluetooth, wifi

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	4	4	8
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Trabajos tutelados	4.5	49.5	54
Presentaciones/exposiciones	0.5	0.5	1
Pruebas de tipo test	1	1	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	3	9	12
*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 profesorado, de los principales contenidos teóricos relacionados con el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.
Prácticas de laboratorio	Realización por parte del alumnado de prácticas en el laboratorio, guiadas y supervisadas por el profesorado, en las que se desarrollaran aspectos básicos de las aplicaciones móviles para la plataforma Android.
Trabajos tutelados	Diseño, implementación y prueba de una aplicación móvil. Este trabajo se desarrollará en grupo, bajo la tutela del profesorado de la asignatura. Se realizarán reuniones periódicas para determinar la correcta evolución de los trabajos.
Presentaciones/exposiciones	Presentación y defensa de la aplicación móvil desarrollada a lo largo del curso.

Atención personalizada	
	Descripción

Prácticas de laboratorio	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Así mismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas, tanto durante las prácticas de laboratorio como durante la realización del trabajo tutelado.
Trabajos tutelados	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Así mismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas, tanto durante las prácticas de laboratorio como durante la realización del trabajo tutelado.
Presentaciones/exposiciones	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Así mismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas, tanto durante las prácticas de laboratorio como durante la realización del trabajo tutelado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	Siempre que sea posible el alumnado se dividirá en grupos, para diseñar, desarrollar y probar una aplicación para dispositivos móviles. El resultado será evaluado después de su entrega teniendo en cuenta aspectos como la corrección, calidad y prestación de la aplicación desarrollada. Asimismo, durante la realización del proyecto se realizará un seguimiento continuo del diseño y de la evolución de la implementación.	45	CB2 CB5 CG8 CE33 CE34
Presentaciones/exposiciones	Cada grupo de alumnos debe presentar y defender en inglés la aplicación desarrollada al finalizar el curso. La defensa debe incluir una demostración práctica del uso de la aplicación.	10	CG8 CE33 CE34
Pruebas de tipo test	En cada sesión magistral se realizará una prueba de tipo test (en inglés) para evaluar la comprensión de los contenidos presentados.	20	CE33
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	En cada sesión de prácticas el alumnado demostrará el correcto funcionamiento de los desarrollos llevados a cabo durante la sesión.	25	CB2 CG8 CE33 CE34

Otros comentarios y evaluación de Julio

PRIMERA CONVOCATORIA

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofertará a quienes cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre. Antes de que finalice la segunda semana del curso, los estudiantes deberán indicar al profesorado de la asignatura el sistema de evaluación elegido. Quienes opten por el sistema de evaluación continua no podrán ser calificados como "no presentados" si realizan una entrega o prueba de evaluación con posterioridad a la comunicación de su decisión.

Sistema de evaluación continua

Los alumnos y alumnas que opten por el sistema de evaluación continua deberán:

- Realizar un conjunto de pruebas parciales, con preguntas tipo test. Estas pruebas parciales se realizarán al finalizar cada una de las sesiones magistrales. Estas pruebas supondrán un 20 % de la calificación global de la asignatura.
- Realizar un conjunto de pruebas prácticas, en el laboratorio, de resolución de problemas y/o casos. Estas pruebas se realizarán al finalizar cada una de las sesiones de prácticas. Estas pruebas supondrán un 25 % de la calificación global de la asignatura.
- Diseñar, implementar y defender una aplicación móvil (trabajo tutelado). Esta tarea supondrá un 55 % de la calificación global de la asignatura. El 10 % se reserva para la presentación y defensa de la aplicación móvil desarrollada. Si bien (siempre que sea posible), el trabajo se desarrollará en grupo, se llevará a cabo un seguimiento continuo de la actividad realizada por cada alumno/a dentro del grupo. En caso de que el rendimiento de un alumno o alumna no sea acorde al de sus compañeros de grupo, se considerará su expulsión del mismo o podrá ser calificado de forma individual.

La calificación global de la asignatura será igual a la media aritmética ponderada de las tareas indicadas. Para superar la asignatura la calificación global debe ser mayor o igual que cinco.

Sistema de evaluación al final del cuatrimestre
Los alumnos y alumnas que opten por el sistema de evaluación al final del cuatrimestre deberán:

- Realizar un examen final, con preguntas tipo test o de respuesta corta (un 20 % de la calificación global).
- Realizar y demostrar el correcto funcionamiento de las prácticas de laboratorio (un 25 % de la calificación global).
- Diseñar, implementar y defender una aplicación móvil desarrollada por ellos mismos (trabajo tutelado), y siempre que sea posible en grupo (un 55 % de la calificación global, un 10 % se reserva para la presentación y defensa de la aplicación móvil).
- Presentar un *dossier* en el que se incluyan todos los detalles sobre la realización de las prácticas de laboratorio y especialmente sobre el trabajo tutelado.

La calificación global de la asignatura será igual a la media aritmética ponderada de las tareas indicadas si se entrega un *dossier* completo, o cero en caso contrario. Para superar la asignatura la calificación global debe ser mayor o igual que cinco.

SEGUNDA CONVOCATORIA
A la evaluación en segunda convocatoria solo podrán presentarse aquellos alumnos y alumnas que no se presentaron o que suspendieron la asignatura en la primera oportunidad.
La evaluación consistirá en realizar una, dos o tres de las siguientes tareas, dependiendo de la calificación obtenida previamente en las pruebas equivalentes de la primera oportunidad:

- Realizar un examen final, con preguntas de tipo test o de respuesta corta (un 20 % de la calificación global).
- Realizar y demostrar el correcto funcionamiento de las prácticas de laboratorio (un 25 % de la calificación global).
- Diseñar, implementar y defender una aplicación móvil desarrollada por ellos mismos (trabajo tutelado) (un 55 % de la calificación global, un 10 % se reserva para la presentación y defensa de la aplicación móvil).
- Adicionalmente, quienes hayan seguido el sistema de evaluación al final del cuatrimestre, deberán presentar un *dossier* en el que se incluyan todos los detalles sobre la realización de las prácticas de laboratorio y especialmente sobre el trabajo tutelado.

En caso de que la calificación en las pruebas de la primera oportunidad, equivalentes a estas, sea mayor o igual que cinco, el alumno puede optar por mantener su nota de la primera oportunidad o realizar la prueba de nuevo.

OTROS COMENTARIOS

- Las puntuaciones obtenidas solo son válidas para el curso académico en vigor.
- El uso de cualquier material durante la realización de los exámenes y pruebas de evaluación tendrá que ser autorizado explícitamente por el profesorado de la asignatura.
- En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación final de la asignatura será de suspenso (0) y los profesores comunicarán a la dirección de la escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

Joshua J. Drake, Android hackers's handbook, 1ª, John Wiley & Sons

Wei-Meng Lee, Beginning Android 4 Application Develeoment, 1ª, Wrox

Jesús Tomás Gironés, El gran libro de Android, 3ª, Marcombo

Recursos en Internet

- Desarrolladores de android [http://developer.android.com/index.html]
- Android Developer NanoDegree [https://www.udacity.com/course/android-developer-nanodegree--nd801]
- Programación de Aplicaciones Móviles para Sistemas Portátiles Android: Parte 1 [https://www.coursera.org/course/androidpart1]
- Programación de Aplicaciones Móviles para Sistemas Portátiles Android: Parte 2 [https://www.coursera.org/course/androidpart2]
- Curso de programación Android: Aprende a crear tus propias aplicaciones [http://www.sgoliver.net/blog/curso-de-programacion-android/]

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda tener conocimientos de programación en Java

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Satélites				
Asignatura	Satélites			
Código	V05M145V01311			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En este curso se describen conceptos básicos de los estándares de calidad aplicados al desarrollo de satélites, así como conceptos de ingeniería de sistema, de los diferentes segmentos y sistemas de que conforman un proyecto espacial. También se incluye una introducción a PA (Product Assurance) y AIV (Assambly, Integration and Verification). Finalmente se realiza una introducción a operaciones de un satélite. Se impartirán las clases en inglés. El examen final podrá responderse en castellano, gallego o inglés.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CG3	CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.	- saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber hacer
CE18	CE18/RAD1 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos espaciales aplicando estándares de Ingeniería de Sistemas Espaciales, con conocimiento de los procesos de operación de un satélite.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y saber aplicar los estándares de gestión ECSS a un proyecto espacial.	CE18
Conocer los conceptos básicos de ingeniería de sistemas aplicados a proyectos espaciales.	CB2 CG3 CE18
Conocer el ciclo de vida de una misión espacial.	CB2 CE18
Conocer la documentación que se genera en cada fase de ingeniería en una misión espacial.	CB2 CG3 CE18
Conocer y saber elaborar los estudios y presupuestos técnicos principales en una misión espacial.	CG3 CG4 CE18
Conocer los estándares y las metodologías aplicables a garantía de producto (PA) y los procedimientos de Emsablaje, Integración y Verificación (AIV) en un proyecto espacial.	CB2 CG3 CE18
Conocer los procedimientos básicos de operación de un satélite y los estándares aplicables.	CE18

Contenidos	
Tema	
Estándares internacionales de proyectos espaciales	ECSS, NASA, INCOSE.

Ciclo de vida de un proyecto espacial	Documentación y revisiones.
Segmentos de un proyecto de espacial.	- Segmento espacial. - Segmento de tierra. - Segmento de usuario. - Lanzadores.
Subsistemas de satélite	- Comunicación. - Mecánico y Térmico. - Potencia. - ADCS. - Propulsión. - Computador de abordo.
Procedimientos de Product Assurance y deAssembly, Integration and Verification en proyectos espaciales.	- Product Assurance (PA) en proyectos espaciales. - Planes y procedimientos de Assembly, Integration and Verifications (AIV) en proyectos espaciales.
Introducción a las operaciones de satélite	- Definición de telemetría y telecomando. - Procedimientos de operación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	19	57	76
Seminarios	10	20	30
Pruebas de respuesta corta	1	18	19

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se describen los diferentes aspectos de la asignatura proporcionando todo el material educativo necesario.
Seminarios	Cada estudiante aplicará el conocimiento teórico a diferentes tareas prácticas que cubren la parte principal de los contenidos de la materia con la ayuda de software específico.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la platoforma faitic. También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Seminarios	Los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la platoforma faitic. También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	La evaluación estará basada en la documentación escrita por el estudiante para un proyecto propuesto.	45	CB2 CG3 CE18
Seminarios	Los estudiantes realizarán simulaciones con la herramienta Satellite Toolkit (STK). La evaluación estará basada en la asistencia de los estudiantes a los seminarios, en su participación en los seminarios y en un informe final.	35	CB2 CG4 CE18
Pruebas de respuesta corta	Se realizará una prueba final para complementar la evaluación de los contenidos presentados en las sesiones maestras. La prueba tendrá límite en el tiempo de respuesta.	20	CE18

Otros comentarios y evaluación de Julio

Fuentes de información
James R. Wertz, David F. Everett and Jeffery J. Puschell, Space Mission Engineering: The New SMAD, 4, Microcosm Press
, http://www.ecss.nl, ,
, http://www.incose.org/, ,
, NASA Systems Engineering Handbook, SP-2007-6105. Rev 1, NASA
Peter Fortescue (Editor), John Stark (Editor), Graham Swinerd (Editor), Spacecraft Systems Engineering, 3, Wiley
, http://help.agi.com/StartTraining/StartTraining.htm, ,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106
Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Radio en Banda Ancha				
Asignatura	Sistemas Radio en Banda Ancha			
Código	V05M145V01312			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Santalla del Río, María Verónica			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	Sistemas de radio de banda ancha.			

Competencias		
Código		Tipología
CE19	CE19/RAD2 Capacidad para realizar el diseño teórico, implementación práctica y medida experimental de los sistemas de banda ancha para aplicaciones actuales	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento teórico y experimental de sistemas de banda ancha	CE19
Conocimiento de diseños deelementos activos y pasivos de banda ancha	CE19
Fundamentos de generación y recepción de señal de banda ancha	CE19
Fundamentos de medida de señal de banda ancha	CE19

Contenidos	
Tema	
Introducción	Definiciones y conceptos básicos Sistemas de comunicaciones. Sistemas Radio. Antenas. Espectro radioeléctrico. Modulación. Canal radio. Canal de propagación.
Descripción del canal radio	Espacio libre. Transmisión sen distorsión. Atenuacion.Multitrayecto. Desvanecimientos. Dispersión Doppler. Dispersión de retardo. Canales selectivos en frecuencia.
Descripción matemática	Banda estrecha Distribuciones estadísticas de amplitud. Espectro Doppler. Banda ancha Formulación Bello
Sondas de canal	Banda estrecha Doppler. Límite Nyquist. Banda ancha. Sondas en el dominio frecuencial: VNA Sondas en el dominio del tiempo: Pulso de RF. Sondas de correlación deslizante. Diseño y evaluación de prestaciones de las sondas. Sonda de banda estrecha con analizador de espectro span 0. Sonda basada en VNA. Sonda de correlación deslizante.

Laboratorio de sondas de canal.	Construyendo una sonda de banda ancha para medir el canal radio.
Modulaciones banda ancha	Dispersión temporal Interferencia inter-símbolo. BER irreducible. Salto en frecuencia: GSM OFDM. Intervalo de guardia. Tonos pilotos. Igualación. PAPR. Amplificadores. DVB-T. CDMA. Ganancia de procesado. Ruido. Adquisición y siguimiento. Receptor RAKE. 3G. Control de potencia. Respiración celular.
Sistemas UWB	1. Definición. Especificidades. Control 2. Características de canal. 3. Impulso radio UWB. 4. OFDM Aproximación multibanda a UWB. 5. Aplicaciones
Radar UWB	1. Fundamentos. 2. Aplicaciones: - Radar penetrante bajo superficie - Imagen médica
Antenas de banda ancha y UWB	1. Antenas de banda ancha. Definición y requisitos. 2. Caracterización de antenas de banda ancha 3. Ejemplos y aplicaciones. 4 Antenas UWB. Definición y requisitos. 5. Caracterización de antenas UWB. 6. Ejemplos y aplicaciones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	4	28	32
Trabajos tutelados	5	20	25
Pruebas de respuesta corta	1	7	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	La conferencia maestra dada por el profesor (o profesora)
Prácticas de laboratorio	Construyendo y probando sondas de banda ancha del canal radio
Trabajos tutelados	Estos son clases de tipo tutorial para discusión y seguimiento del proyecto anteriormente asignado.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán la oportunidad de preguntar sus dudas y cuestiones durante las actividades de aprendizaje, atendiendo reuniones planificadas con el/la conferenciante, o mediante email
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán la oportunidad de preguntar sus dudas y cuestiones durante las actividades de aprendizaje, atendiendo reuniones planificadas con el/la conferenciante, o mediante email
Trabajos tutelados	Los estudiantes tendrán la oportunidad de preguntar sus dudas y cuestiones durante las actividades de aprendizaje, atendiendo reuniones planificadas con el/la conferenciante, o mediante email

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	(*)Proba de resposta curta	60	CE19
Prácticas de laboratorio	(*)Informe	20	CE19
Trabajos tutelados	(*)Informe de traballo	20	CE19

Otros comentarios y evaluación de Julio

Primera convocatoria:

Siguiendo las directrices del Master ofrecemos a los estudiantes dos esquemas de evaluación: evaluación continua y evaluación final. Los estudiantes tendrán que optar por uno de los dos esquemas antes de una fecha dada.

Segunda convocatoria: Sólo examen final.

Fuentes de información
J.D. Parsons, The Mobile Radio Propagation Channel, ,
H. Schulze, Theory and applications of OFDM and CDMA, ,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicaciones Móviles e Inalámbricas				
Asignatura	Comunicaciones Móviles e Inalámbricas			
Código	V05M145V01313			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	analejos@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se introduce al alumno en la tecnología de los principales sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricos, formándole en análisis de planificación de cobertura y calidad a nivel de interfaz radio.			

Competencias		
Código		Tipología
CE20	CE20/RAD3 Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de una red de radio móvil o inalámbrica, así como de verificar su calidad de servicio	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer las arquitecturas de referencia de los sistemas celulares 2G, 3G y 4G y de los sistemas y estándares de corto alcance: WLAN, WPAN y otros.	CE20
Capacidad para calcular la cobertura y capacidad de un emplazamiento de comunicaciones móviles y estimar su radio celular.	CE20
Capacidad de dimensionamiento y planificación de sistemas móviles e inalámbricos.	CE20
Capacidad para realizar el plan de despliegue de redes móviles.	CE20
Selección de la tecnología radio más adecuada a cada aplicación concreta.	CE20

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Perspectiva general de los sistemas radio móvil, celular, WLAN, WPAN, y otros sistemas inalámbricos.	1.1. Introducción a los sistemas móviles e inalámbricos. 1.2. Propagación radio en canal móvil e inalámbrico.
Tema 2. Dimensionado y calidad de servicio en sistemas radio móvil e inalámbrica.	2.1. El concepto celular. 2.2. Fundamentos de diseño celular. 2.3. Dimensionamiento de un sistema radio móvil. 2.4. Calidad de servicio.
Tema 3. Estudio de los estándares de sistemas celulares actuales.	3.1. Sistemas de telefonía móvil 2G: GSM y GPRS. 3.2. Sistemas de telefonía móvil 3G: CDMA, UMTS, 3G, 3G+. 3.3. Sistemas de telefonía móvil Next Generation: LTE, 5G. 3.4. Vulnerabilidad de seguridad en sistemas de comunicaciones móviles.
Tema 4. Estudio de los estándares de sistemas inalámbricos actuales.	4.1. Introducción a los sistemas y servicios inalámbricos: WLAN, WPAN, BAN. 4.2. Fundamentos de diseño: dimensionamiento y calidad de servicio. 4.3. Vulnerabilidad de seguridad en sistemas de comunicaciones inalámbricas.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Sesión magistral	22	22	44
Estudio de casos/análisis de situaciones	4	40	44
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	2	6
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	10	10
Pruebas de respuesta corta	0	1	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	10	10
Pruebas de autoevaluación	0	10	10
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura por parte del profesorado; incluye exposición de conceptos; introducción de prácticas, pruebas on-line y ejercicios/problemas de realización autónoma.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Realización de casos prácticos en laboratorio en formato de prácticas con entrega de memoria/informe evaluable.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios en aula ordinaria.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Realización por parte del alumno de problemas relacionados con la materia aplicados a casos concretos. El alumno debe desarrollar el análisis y la resolución de los problemas de forma autónoma. En horas presenciales se proponen semanalmente y se guía sobre su resolución.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
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 para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Pruebas de respuesta corta	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.
Pruebas de autoevaluación	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la materia. Podrán también suscitar sus consultas por vía telemática.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se evaluará la resolución de problemas entregados a cada alumno para su realización de forma autónoma.	15	CE20
Pruebas de respuesta corta	Examen final: consiste en una prueba de tipo test para la evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes mediante la resolución de problemas sencillos y preguntas de teoría. Esta prueba incluye preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta. Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	35	CE20

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Por cada práctica (estudio de casos/análisis de situaciones) se presentará una memoria de resultados.	35	CE20
Pruebas de autoevaluación	Cuestionarios tipo test para cada tema el contenido de la asignatura. Se realizan a través de la plataforma de teledocencia, que muestra los resultados al finalizar cada test. El alumno los realiza de forma autónoma, y se dan indicaciones en horas presenciales.	15	CE20

Otros comentarios y evaluación de Julio

De acuerdo a las directrices propias de la titulación los alumnos que cursen esta materia pueden optar por uno de los dos sistemas de evaluación propuestos: evaluación continua o evaluación final.

Evaluación continua

La evaluación continua comprende la realización a lo largo del cuatrimestre de los apartados desglosados en la tabla anterior. Cada uno de los bloques es de realización obligatoria en la modalidad de evaluación continua, y para superar la materia debe lograrse un mínimo de 1/3 de la nota asignada a cada uno de los apartados y la nota final acumulada entre los cinco apartados debe superar al menos el 50% de la calificación final. La prueba de respuestas cortas será tipo test y se realiza el día indicado en el calendario oficial de exámenes.

La evaluación continua supone la realización a lo largo de cuatrimestre de todas las tareas propuestas: participación activa en las sesiones de aula y en las prácticas de laboratorio, trabajo autónomo en forma de resolución de ejercicios y pruebas de autoevaluación (cuestionarios) on-line, y la realización de la prueba de respuestas cortas final. Estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene la obligación de repetirlas y, asimismo sólo serán válidas para el curso académico en el que se realicen.

Evaluación mediante examen final

En cumplimiento de la normativa de la Universidad de Vigo, un alumno que no opte por evaluación continua debe poder optar a la calificación máxima mediante el examen final, que constará de tres partes:

- parte 1: realización de las prácticas de laboratorio y entrega de los informes/memorias correspondientes (50% de la nota final).

- parte 2: prueba de tipo test (35% de la nota final).

- parte 3: resolución de problemas (15% de la nota final).

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

Examen de Julio

Para los alumnos que siguieron la evaluación continua, los estudiantes que quieran conservar la nota obtenida en la primera parte de la evaluación continua (70%) podrán optar por realizar sólo el test (30%) siempre que hubieran superado el mínimo exigido en cada bloque.

Para los alumnos que optaron por la evaluación final, la nota será la del examen final que constará de tres partes: un examen práctico (apto/non apto), una prueba tipo test (50%) y un examen de problemas (50%).

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

Fuentes de información

Oriol Sallent, Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares, 2014, Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

Mª Teresa Jiménez Moya, Juan Reig Pascual, Lorenzo Rubio Arjona, Problemas de comunicaciones móviles , 2006, Universidad Politécnica de Valencia

Jose María Hernando Rábanos, Comunicaciones Móviles, 2004, Editorial Universitaria Ramón Areces

José Manuel Huidobro Moya, Comunicaciones móviles : sistemas GSM, UMTS Y LTE, 2012, RA-MA

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Antenas/V05M145V01208
Laboratorio de Radio/V05M145V01209
Redes Inalámbricas y Computación Ubicua/V05M145V01211
Satélites/V05M145V01311
Sistemas Avanzados de Comunicaciones/V05M145V01302

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Radio/V05M145V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Microwave and Millimetre Wave Circuit Design and CAD				
Asignatura	Microwave and Millimetre Wave Circuit Design and CAD			
Código	V05M145V01317			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Las prestaciones de los modernos sistemas de comunicaciones dependen en gran medida de la tecnología disponible en cada momento para la fabricación de sus transceptores de RF. Para poder comprender lo complejos que pueden llegar a ser estos sub-sistemas, sus especificaciones y limitaciones, en particular en las bandas de microondas y ondas milimétricas, es obligatorio acercarse a la electrónica analógica que subyace a su diseño y a los métodos disponibles para su fabricación. Y este acercamiento no sólo puede ser puramente teórico, en aspectos como el funcionamiento de los dispositivos activos o los métodos de diseño y fabricación, sino que es importante disponer de un conocimiento práctico sobre el diseño, fabricación, medida y evaluación de las prestaciones de los módulos de los transceptores. El estudiante ya ha adquirido durante el primer curso del Máster un sustrato teórico básico, a través de asignaturas obligatorias previas. Por ello, el objetivo principal de la asignatura es proporcionar al alumno conocimientos prácticos sobre cómo diseñar, fabricar en tecnología integrada híbrida, y caracterizar las prestaciones de un prototipo circuital; en concreto, uno de los módulos analógicos utilizados en los transceptores modernos para microondas (amplificadores de potencia, osciladores o mezcladores). Con este objetivo en mente, la mayor parte de las horas de la asignatura, tanto presenciales como de trabajo personal del estudiante, se invertirán en el diseño y fabricación de este prototipo. Además de este trabajo práctico, y como complemento necesario, se dedicarán 5 horas a describir brevemente las reglas y metodologías para el diseño de algunos de los subsistemas avanzados para los transceptores presentes y futuros que trabajan en las bandas de microondas y ondas milimétricas. Entre otros, cabe destacar aspectos relacionados con el diseño de amplificadores eficientes energéticamente o el uso de parámetros X para caracterizar estos componentes no lineales.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CE32	CE38/OP8 Capacidad para diseñar, fabricar (en tecnología híbrida) y caracterizar los componentes analógicos de transceptores de comunicaciones en las bandas de microondas y ondas milimétricas	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Aprender el diseño de circuitos analógicos activos avanzados (lineales y no lineales) para emisores y receptores de comunicaciones en las bandas de microondas y de ondas milimétricas.	CG1 CG4 CE32
Aprender a diseñar circuitos de ata frecuencia para la interfaz optoelectrónica en sistemas de comunicaciones ópticas.	CG1 CG4 CE32

Aprender las técnicas de fabricación de circuitos integrados (híbridos y monolíticos) para comunicaciones en las bandas de alta frecuencia. Aprender cómo aplicar una de estas técnicas en la fabricación de un prototipo circuital para un transceptor.	CG1 CG4 CG8 CE32
Aprender a caracterizar y valorar el rendimiento de circuitos de microondas para transceptores de comunicaciones.	CG1 CE32

Contenidos	
Tema	
1. Diseño de circuitos avanzados para transceptores de comunicaciones en las bandas de microondas y las ondas milimétricas.	a. Técnicas lineales y no lineales de diseño de Circuitos de Microondas -Diseño basado en CAD y en modelos de componentes circuitales. -Diseño basado en medidas de los componentes. - Comparación entre los parámetros S y los parámetros X. b. Diseño avanzado de amplificadores de bajo ruido. c. Diseño de amplificadores de potencia de alta eficiencia. d. Diseño de osciladores. e. Diseño de conversores de frecuencia.
2. Diseño de circuitos de alta frecuencia para transceptores optoelectrónicos en sistemas de comunicaciones ópticas.	Técnicas de diseño de amplificadores avanzados de banda ancha.
3. Técnicas de fabricación de circuitos integrados híbridos y monolíticos para microondas y ondas milimétricas.	Técnicas de fabricación de circuitos integrados híbridos Técnicas de fabricación de circuitos integrados monolíticos en foundry.
4. Técnicas avanzadas de caracterización lineal y no lineal de componentes circuitales, e instrumentación correspondiente, para guiar el diseño y evaluar el rendimiento de los módulos de los transceptores.	Técnicas de caracterización lineal de dispositivos e instrumentos: VNAs. Técnicas de caracterización no lineal de dispositivos e instrumentos: NVNAs, VSAs, etc.
5. Aplicación al diseño de un componente circuital de los transceptores de comunicaciones: Diseño basado en CAD de un prototipo, fabricatión, medida y evaluación de rendimiento.	Diseño del prototipo utilizando el simulador de circuitos ADS Fabricación del prototipo en tecnología integrada híbrida usando líneas de transmisión microstrip. Caracterización del prototipo para evaluar rendimiento.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	5	10	15
Prácticas en aulas de informática	14	0	14
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Trabajos tutelados	0	78	78
Trabajos tutelados	2	12	14
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Serán impartidas en un aula con la ayuda de una pizarra y un proyector de vídeo. Se describirán los conceptos principales de los distintos Capítulos, con la excepción del último Capítulo, que se corresponde con un trabajo de aplicación a realizar por el estudiante. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.
Prácticas en aulas de informática	Durante estas clases, con la ayuda de un simulador comercial de circuitos de microondas, el estudiante diseñará un prototipo circuital, entre aquellos descritos en el temario. Este trabajo se completará a través del trabajo personal tutorizado que realizará el estudiante. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.
Prácticas de laboratorio	El prototipo anteriormente diseñado por el estudiante, durante las prácticas en salas de ordenadores y su trabajo personal, será fabricado en tecnología integrada híbrida y y posteriormente caracterizada utilizando la instrumentación de medida adecuada. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.

Trabajos tutelados	Con la ayuda de las horas de práctica en salas de ordenadores, y a través de su trabajo personal, el estudiante será guiado en la realización individual de un diseño de un prototipo circuital. Después fabricará este prototipo y evaluará su rendimiento durante las prácticas de laboratorio. El estudiante redactará un informe final del trabajo. Este proyecto requerirá la mayor parte del esfuerzo del estudiante en la asignatura. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.
Trabajos tutelados	Cada estudiante preparará de forma individual un informe escrito sobre uno de los temas del temario de la asignatura, asignado por el profesor. Este trabajo será evaluado a través de una presentación oral en la qué contestará a cuestiones cortas sobre el trabajo. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Durante las horas de laboratorio experimental y las prácticas de simulación en aulas TIC, el profesor guiará el trabajo del estudiante y resolverá las dudas que le puedan surgir como consecuencia de las tareas asignadas El estudiante dispondrá, además, de tiempo adicional de consulta durante las horas de tutorías.
Prácticas de laboratorio	Durante las horas de laboratorio experimental y las prácticas de simulación en aulas TIC, el profesor guiará el trabajo del estudiante y resolverá las dudas que le puedan surgir como consecuencia de las tareas asignadas El estudiante dispondrá, además, de tiempo adicional de consulta durante las horas de tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	El estudiante diseñará, fabricará en Tecnología Híbrida y evaluará el rendimiento de un prototipo de circuito para un transceptor de microondas. Este trabajo será individual. Su evaluación se realizará a través del diseño del circuito, la calidad del prototipo fabricado, las prestaciones del prototipo una vez medido, y el informe final.	90	CG1 CG4 CG8 CE32
Trabajos tutelados	El estudiante realizará- de forma individual- un informe sobre un tema relacionado con uno de los capítulos de la asignatura. La evaluación de este trabajo será realizada teniendo en cuenta la calidad del informe y las respuestas del estudiante a cuestiones cortas durante la presentación oral del trabajo.	10	CG1 CG4 CG8 CE32

Otros comentarios y evaluación de Julio

A) Primera Convocatoria
El trabajo del estudiante será evaluado mediante la realización de los trabajos tutorizados:

1. El prototipo circuital: será evaluado su diseño, la calidad del prototipo fabricado, sus prestaciones, e informe final (hasta el 90% de la nota final de la asignatura).
2. El informe sobre el tema a desarrollar, así como su repuesta a las preguntas cortas que se le plantearán durante una presentación oral del trabajo. (10% de la nota final de la asignatura).

Si el estudiante no aprueba la asignatura, y ha asistido al 80% de las horas presenciales, podrá mejorar sus trabajos, con ayuda de las sugerencias del profesor, y presentarlos de nuevo para la segunda convocatoria, donde serán nuevamente evaluados de forma similar.

B) Segunda convocatoria:

Si el estudiante ha asistido al 80% de las horas presenciales, podrá mejorar sus trabajos, con ayuda de las sugerencias del profesor, y presentarlos de nuevo para la segunda convocatoria, donde serán nuevamente evaluados de forma similar. En caso contrario, dispondrá de dos semanas para diseñar, fabricar, medir y evaluar prestaciones y escribir un informe de un nuevo prototipo, sugerido por el profesor. (Este trabajo puntúa hasta el 100% de la calificación total de la asignatura)

Fuentes de información

, Artículos técnicos (revistas científicas, notas de aplicación, información fabricante componentes,...), ,
, Manuais dos equipos e simulador, ,
Steve C. Cripps, Advanced Techniques in RF Power Amplifier Design, 1, Artech House

Guillermo Gonzalez, Foundations of Oscillator Circuit Design, , Artech House

D. Root , X-Parameters: Characterization, Modeling, and Design of Nonlinear RF and Microwave Components, 1, Cambridge

Guillermo Gonzalez , Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design, 2, Prentice Hall

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica y Fotónica para Comunicaciones/V05M145V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridad Multimedia				
Asignatura	Seguridad Multimedia			
Código	V05M145V01318			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	La seguridad multimedia es un tema cada vez más importante dado que la mayor parte de la información que se intercambia hoy en día en Internet es multimedia. Las soluciones de protección de datos tradicionales como la criptografía sólo pueden solucionar el problema parcialmente, porque los contenidos, una vez descifrados, dejan de estar protegidos. Además, hay una preocupación creciente sobre la integridad de los contenidos multimedia: las herramientas modernas de edición cuestionan nuestra confianza en los vídeos, imágenes o audio. Afortunadamente, numerosos de grupos investigación y empresas han abordado estos problemas y han propuesto soluciones ingeniosas. El presente curso presenta temas en seguridad multimedia, haciendo énfasis en la criptografía, el marcado de agua, en análisis digital forense y el procesado de señal en el dominio cifrado. La enseñanza y los exámenes son en inglés.			

Competencias		
Código		Tipología
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer
CE31	CE37/OP7 Capacidad para modelar, operar, administrar, y afrontar el ciclo completo y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, seguridad, escalado y mantenimiento, gestionando y asegurando la calidad en el proceso de desarrollo.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Manejar los esquemas de protección de la información más avanzados	CG4 CG8 CE31
Comprender las capacidades y limitaciones de los distintos métodos	CG4 CG8 CE31
Manejar el uso de los diferentes algoritmos en los distintos entornos de comunicaciones multimedia que se pueden plantear actualmente.	CG4 CG8 CE31
Comprender material técnico de forma autónoma.	CG4 CG8 CE31

Contenidos
Tema

Introducción a criptografía.	Aplicación a sistemas multimedia. Integración con codificación de fuente y de canal. Cifrado bloque y secuencial. Hashing y códigos MAC. Algoritmos específicos.
Sistemas de acceso condicional.	Requisitos. Historia y estado del arte. Diseño de un sistema de acceso condicional.
Compartición de secretos.	Sistema sencillo de compartición de secretos. Criptografía visual.
Ocultación de datos y marcado de agua.	Conceptos básicos. Marcado de agua y ocultación de datos. Marcado de agua en espectro ensanchado. Marcado de agua mediante cuantificación. Aplicación a imágenes y vídeo.
Procesamiento de señal forense.	Detección y estimación de cuantificación. Detección e identificación de filtrado. Detección y estimación de remuestreo. Balística de fuentes.
Procesado de señal en el dominio cifrado.	Métricas y conceptos de privacidad. Cifrado homomórfico. Circuitos ilegibles. Representación de señales y explosión de cifras. Aplicaciones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	28	42
Prácticas de laboratorio	9	42	51
Informes/memorias de prácticas	0	30	30
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	El curso está estructurado en varios temas en seguridad multimedia, incluyendo criptografía, marcado de agua, forensía y procesado de señal en el dominio cifrado. Competencias: CG4, CG8, CE31
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio cubrirán aspectos diferentes de la ocultación de datos, marcado de agua y forensía. Esto permitirá que los estudiantes implementen y expandan considerablemente algunos de los conceptos vistos en las clases. Competences: CG4, CG8, CE31

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos tendrán la oportunidad de tener reuniones personales con el profesor en horario que se anunciará al principio del curso. Dicho horario se publicará en la web de la asignatura.
Informes/memorias de prácticas	Los alumnos tendrán la oportunidad de tener reuniones personales con el profesor en horario que se anunciará al principio del curso. Dicho horario se publicará en la web de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Informes/memorias de prácticas	Informes de las prácticas y trabajo personal adicional que emplee las técnicas vistas en el aula. Se evaluará la calidad de los informes y la corrección de los resultados. Los informes serán individuales o colectivos, dependiendo de la unidad que ha realizado cada práctica.	70	CG4 CG8 CE31

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final con cuestiones cortas sobre los contenidos del curso.	30	CG4 CG8 CE31

Otros comentarios y evaluación de Julio

Se requiere una puntuación mínima del 30% con respecto al máximo posible en el examen final para aprobar la asignatura.

En aquellos casos en que el alumno decida no realizar las tareas de evaluación continua, la nota final se basará exclusivamente en el examen con cuestiones sobre la materia. Esto aplica también a la segunda convocatoria.

Una vez que el alumno entrega alguno de los entregables, está automáticamente decidiendo ser evaluado de forma continua.

Cualquier alumno decide ser evaluado de forma continua, tendrá una nota final, independientemente de si realiza el examen final o no.

Las tareas de evaluación continua no pueden repetirse después de sus correspondientes fechas de entrega, y son válidas sólo para el curso actual.

Fuentes de información

Cox, Miller, Bloom, Fridrich, Kalker, Digital Watermarking and Steganography, 2nd, Morgan Kauffman

Troncoso-Pastoriza, Perez-Gonzalez, Secure Signal Processing in the Cloud: enabling technologies for privacy-preserving multimedia cloud processing, Signal Processing Magazine, IEEE

A.J. Menezes, Handbook of Applied Cryptography, 1996, CRC Press

A. Piva, An Overview of Image Forensics, Signal Processing, Hindawi

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Procesado Estadístico de Señal/V05M145V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Computación Distribuida				
Asignatura	Computación Distribuida			
Código	V05M145V01321			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Mikic Fonte, Fernando Ariel Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	mikic@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura proporcionará una visión de conjunto de las tecnologías más habituales dentro de la computación distribuida. Se abordarán temas tales como las transacciones distribuidas y la replicación; la computación grid, en la nube, y cluster; la inteligencia artificial distribuida; y la computación paralela y evolutiva.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber - saber hacer
CB4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber - saber hacer
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber - saber hacer
CE24	CE24/TE1 Capacidad para comprender los fundamentos de los sistemas distribuidos y los paradigmas de la computación distribuida, y su aplicación en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas en escenarios de computación grid, ubicua y en la nube.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir habilidades en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas distribuidos.	CB2 CG8 CE24
Comprender las bases funcionales de los sistemas distribuidos.	CB4 CB5 CE24
Conocer los distintos conceptos relacionados con la computación distribuida: clustering, grids, computación en la nube y computación ubicua.	CB5 CG8 CE24
Adquirir habilidades para la aplicación de sistemas inteligentes en la computación distribuida.	CB2 CB5 CG8 CE24

Aprender a distribuir la ejecución de tareas para la resolución de problemas y optimización mediante computación evolutiva y paralela.	CB2 CB4 CG8 CE24

Contenidos	
Tema	
1. Transacciones	1. Problemas de la concurrencia 2. Problemas de la recuperabilidad 3. Cerrojos 4. Control optimista de la concurrencia 5. Sellos temporales
2. Replicación	1. Modelo de sistema y comunicación de grupo 2. Servicios tolerantes a fallos 3. Estudio de casos de servicios con alta disponibilidad 4. Transacciones con datos replicados
3. Computación Grid, Cluster, y en la nube	1. Conceptos básicos de computación grid 2. Conceptos básicos de computación cluster. 3. Conceptos básicos de computación en la nube.
4. Inteligencia artificial distribuida	1. Agentes inteligentes y sistemas multiagente 2. Teoría de Juegos aplicada a sistemas multiagente: coordinación, competición, negociación, subastas, comercio electrónico 3. Sistemas distribuidos complejos y auto-organizados
5. Computación paralela y evolutiva	1. Computación distribuida y paralelización 2. Algoritmos y programación evolutiva: genética, memética, evolución diferencial, inteligencia de enjambre. 3. Optimización mediante técnicas evolutivas y paralelización.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17	0	17
Prácticas autónomas a través de TIC	7.5	0	7.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	92.5	92.5
Pruebas de respuesta corta	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	2.5	2.5
Observacion sistemática	2.5	0	2.5
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Clases teóricas donde se intercalarán casos prácticos. Además, se propondrán problemas para su resolución de forma autónoma.
Prácticas autónomas a través de TIC	Prácticas en laboratorio realizadas mediante ordenadores conectados en red y/o máquinas virtuales.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Trabajo de estudio sobre los contenidos de las clases teóricas, así como de apoyo a la realización y consecución de las prácticas de laboratorio.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas autónomas a través de TIC	La atención personalizada se llevará a cabo tanto en la parte práctica de la asignatura, como en las tutorías.
Observacion sistemática	La atención personalizada se llevará a cabo tanto en la parte práctica de la asignatura, como en las tutorías.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Pruebas de respuesta corta	Exámenes compuestos por una serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test que el alumno deberá contestar en el aula de forma individual.	70	CB2 CB4 CB5 CG8 CE24
Informes/memorias de prácticas	Informe detallado de las tareas realizadas durante la realización de las prácticas de laboratorio llevadas a cabo en grupo.	20	CB2 CB4 CG8 CE24
Observacion sistemática	Observación por parte del profesor del trabajo llevado a cabo por los alumnos en el aula durante la realización de las prácticas de laboratorio llevadas a cabo en grupo. Nivel de involucramiento y participación en las mismas.	10	CB2 CB4 CB5 CG8 CE24

Otros comentarios y evaluación de Julio

Los estudiantes pueden decidir ser evaluados según un modelo de evaluación continua (reseñado anteriormente) o bien realizar un examen final. El hecho de presentarse al primer examen de evaluación continua implica optar por este modelo de evaluación (en caso contrario se opta por el modelo de examen final). Una vez los estudiantes opten por el modelo de evaluación continua su calificación no podrá ser nunca "No presentado".

1- EVALUACIÓN CONTINUA

Para poder superar la asignatura se requiere una calificación mínima de 5 puntos. La calificación será el resultado de sumar las calificaciones recibidas en cada una de las partes siguientes:

- Examen escrito 1:
  - Fechas: Sobre la cuarta semana del curso
  - Individual
  - Contenidos: Impartidos hasta ese momento
  - Tipo: Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test
  - Puntuación máxima = 5 puntos
- Examen escrito 2:
  - Fechas: Calendario oficial (coincidiendo con el examen final para aquellos que optasen por esa modalidad)
  - Individual
  - Contenidos: Impartidos hasta ese momento exceptuando los que ya fueron evaluados en el examen escrito 1.
  - Tipo: Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test
  - Puntuación máxima = 2 puntos
- Prácticas:
  - Fechas: 6ª semana, 7ª semana, 8ª semana
  - En grupo
  - Puntuación máxima = 3 puntos

2- EXAMEN FINAL

Para poder superar la asignatura se requiere una calificación mínima de 5 puntos.

- Examen escrito:
  - Fechas: Calendario oficial
  - Individual
  - Contenidos: Impartidos en el global de la asignatura (incluyendo prácticas).
  - Tipo: Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test
  - Puntuación máxima = 10 puntos

3- EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Los estudiantes serán evaluados utilizando la modalidad de "examen final"

Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA:

"Cloud computing bible". Barrie Sosinsky. Wiley Publishing, Inc. 2011. ISBN: 978-0-470-90356-8

"Grid Computing and Cluster Computing". C. S. R. PRABHU. PHI Learning Pvt. Ltd. 2008. ISBN: 9788120334281

"Distributed systems. Concepts and design". George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair. Fifth Edition, published by Addison Wesley, May 2011. ISBN 0-13-214301-1

"Introduction to Grid Computing". Bart Jacob, Michael Brown, Kentaro Fukui, , Nihar Trivedi. http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246778.pdf

- Michael Wooldridge, An Introduction to Multiagent Systems, Addison-Wesley, 2a, 2009.

- Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach,, Prentice Hall, 3a, 2014.

- A.E. Eiben, J.E. Smith. Introduction to Evolutionary Computing (Natural Computing Series). Springer, 2008.

- Dan Simon. Evolutionary Optimization Algorithms. Wiley, 1e, 2013.

- Rauber, Thomas, Rünger, Gudula. Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems. Springer, 2013.

NOTA: Se proporcionará material para seguir el curso.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análise de Datos				
Asignatura	Análise de Datos			
Código	V05M145V01322			
Titulacion	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Fernández Vilas, Ana González Castaño, Francisco Javier			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Análise de datos cun enfoque eminentemente práctico: extracción e limpieza de datos, caracterización dos mesmos mediante ténicas como regresión estadística, clustering ou análisise de outliers, e xeración de coñecemento mediante técnicas como visualización intuitiva ou clasificación automática.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.	- saber - saber facer
CB3	CB3 Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinais afíns.	- saber - saber facer
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e mulitidisciplinais, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber
CE25	CE25/TE2 Capacidade para xestionar a adquisición, estructuración, análise e visualización de datos, extraendo a información e coñecemento subxacente, valorando de forma crítica os resultados, e aplicándoo á innovación e toma de decisións estratéxicas en distintos ámbitos	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaje	Competencias
- Coñecer as distintas fases do proceso de extracción de coñecemento e as áreas de aplicación da minería de datos.	CB2 CB3 CG4 CG8 CE25
- Coñecer a importancia da preparación dos datos e saber aplicar as principais técnicas de pre-procesado.	CB2 CG4 CG8 CE25
- Coñecer as principais técnicas da minería de datos así como os supostos necesarios para a súa aplicación a un escenario concreto.	CB2 CB3 CG4 CG8
- Coñecer e saber aplicar as distintas formas de avaliación dos resultados obtidos no proceso de minería de datos.	CE25
- Coñecer e saber utilizar ferramentas software estatísticas e de soporte aos procesos de minería de datos online e offline.	CG4 CE25

- Ser capaz de planificar, desenvolver e avaliar un proceso de análise de datos.	CG4 CG8 CE25
Nova	

Contidos	
Tema	
Análise estatística de datos	- Correlación e causación - Regresións - Intervalos de confianza e erro. Test de hipótese
Minería de datos	- Limpeza, integración, redución e transformación de datos. - Clasificación e clustering.
Análise computacional de datos	- Análise de datos a gran escala - Visualización de datos e resultados - Escenarios de aplicación

Planificación docente	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Proxectos	2	36	38
Prácticas de laboratorio	8	16	24
Sesión maxistral	20	40	60
Probas de resposta curta	2	0	2
Traballos e proxectos	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	Descripción
Proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, abordarán a resolución dun suposto práctico de análise de datos nun escenario de aplicación.
Prácticas de laboratorio	Durante todo o curso se utlizarán as prácticas no laboratorio para o desenvolvemento de solucións que permitan materializar os conceptos fundamentais da materia.
Sesión maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos da materia ca realización de pequenos exercicios. Estes poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/o en grupo. O obxectivo e fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de competencias.

Atención personalizada	Descripción
Prácticas de laboratorio	A atención persoalizada terá lugar durante as horas oficiais de tutorías e a través da plataforma FAITIC.

Avaliación	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Probas de resposta curta	Examen escrito que combina cuestións e preguntas tipo test (en torno á semana 5)	40	CE25
Traballos e proxectos	Cada grupo de traballo entregará o proxecto da materia durante a derradeira semana do periodo docente. Trala entrega do proxecto, se realizará unha defensa pública na data asignada á materia no calendario oficial de exámenes.	60	CB2 CB3 CG4 CG8 CE25

Otros comentarios y evaluación de Julio

Dentro do bimestre establecido no calendario, a evaluación da materia sólo poderá seguir o cauce de evaluación continua.

EVALUACIÓN CONTINUA

A EVALUACIÓN CONTINUA se basará nas metodoloxías anteriores. A puntuación de cada unha das actividades é a seguinte:

1. Proba de resposta curta: En torno á semana 5 (máximo 4 puntos).
2. Proxecto: a defender na data do calendario oficial de exámenes (máximo 6 puntos)

Para a superación da materia o alumno debe obtener un mínimo de 1,5 puntos sobre 4 na "Proba de respuesta curta" e unha puntuación total (resultante da suma das actividades puntuables) superior a 5 puntos. A nota máxima será de 10 puntos.

Os contenidos da proba de resposta curta e o proxecto se articularán de forma que o alumno reparta o esforzo de preparación.

EVALUACIÓN FIN DE CURSO

A evaluación de fin de curso, alternativa á evaluación continua, consistirá nunha única proba sobre todos os contenidos da materia, de carácter teórico e/o práctico. A puntuación máxima desta proba será de 10 puntos. A asignatura se considerará superada se o alumno obtiene unha puntuación total igual o superior a 5 puntos.

Bibliografía. Fontes de información

- Advanced Statistics from an Elementary Point of View. Michael J. Panik. Academic Press; 1 edition (October 28, 2005) ISBN-10: 0120884941 ISBN-13: 978-0120884940

- OpenIntro Statistics: Second Edition. David M. Diez, Christopher D. Barr, Mine C. Cetinkaya-Rundel. CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN-10: 1478217200 ISBN-13: 978-1478217206

- R in a Nutshell, 2nd Edition. Joseph Adler. O'Reilly Media. ISBN-10: 144931208X ISBN-13: 978-1449312084

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes Sociales y Económicas				
Asignatura	Redes Sociales y Económicas			
Código	V05M145V01323			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Redes Sociales y Económicas aborda el estudio dinámico y estructural de redes de relación entre agentes que surgen en los campos de la telecomunicación, la economía y la sociología. Se estudian, en particular, modelos dinámicos de difusión de información, de contagio, de equilibrio estratégico y de formación de coaliciones. Los contenidos teóricos se aplican a un caso práctico de estudio.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB3	CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	- saber hacer
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CE26	CE26/TE3 Capacidad para comprender y saber explotar los procesos de formación y difusión de información en las redes sociales, aplicándolos a la mejora de Internet	- saber hacer
CE27	CE27/TE4 Capacidad para diseñar y gestionar sistemas distribuidos basados en el aprendizaje y en incentivos	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Entender los fenómenos estáticos y dinámicos que explican la estructura de las redes sociales	CG4 CE26
Saber analizar los mecanismos de formación de redes en términos estratégicos	CG4 CG8 CE26 CE27
Saber modelar y aplicar a datos reales los procesos de difusión de información en redes sociales	CB1 CB3 CE26 CE27
Saber cómo aplicar los procedimientos de análisis estructural y dinámico de las redes para analizar sistemas complejos en los ámbitos tecnológico, biológico, económico y social.	CB1 CB3 CG4 CG8 CE26 CE27

Saber utilizar la dinámica de aprendizaje en redes para caracterizar fenómenos	CB1 CB3 CG4 CE27

Contenidos	
Tema	
1. Modelos básicos	a. Evidencia empírica b. Redes aleatorias c. Parámetros descriptivos, centralidad e importancia d. Leyes de escalado
2. Formación de redes	a. Modelos aleatorios: formación estática b. Modelos aleatorios: formación dinámica c. Formación estratégica: estabilidad, eficiencia e incentivos
3. Difusión y aprendizaje en redes sociales	a. Difusión simple SIR, SIS y otros b. Aprendizaje y refuerzo en redes c. Juegos en redes: complementos y sustitutos estratégicos
4. Aplicaciones	a. Sistemas de recomendaciones/puntuaciones b. Viralidad c. Orígenes de rumores d. Trending topics e. Meritocracia. Identificación de expertos y líderes

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Proyectos	14	56	70
Sesión magistral	14	35	49
Trabajos y proyectos	1	2	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2	3
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Proyectos	Desarrollo de un proyecto práctico de análisis y modelado de una red de difusión: tecnológica, social, biológica o económica. consistirá en la explicación estructural y dinámica de los fenómenos observables en los datos que describen la red.
Sesión magistral	Exposición sintética en el aula de los conceptos básicos que sustentan el cuerpo de doctrina de la asignatura.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Tutorización personalizada sobre los conceptos y técnicas de análisis de las redes de difusión de información y de relaciones. Apoyo y guía a la realización del proyecto práctico de los estudiantes.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos y proyectos	Evaluación de las hipótesis técnicas, métodos de análisis, resultados y aportaciones del proyecto realizado.	50	CB1 CB3 CG4 CG8 CE26 CE27

Resolución de problemas y/o ejercicios	Corrección de los ejercicios propuestos. se entregarán por escrito.	50	CB1 CB3 CG4 CG8 CE26 CE27

Otros comentarios y evaluación de Julio

Se dejan a discreción de los alumnos dos métodos de evaluación alternativos en la asignatura: evaluación continua y evaluación única.

La evaluación continua consistirá en la realización de un proyecto (50% de la calificación) y en la resolución escrita de problemas a lo largo del curso(50% de la calificación). La evaluación única consistirá en la realización de un examen final escrito (60% de la calificación) y en el desarrollo de un proyecto práctico (40% de la calificación) que se presentará antes del último día hábil anterior al periodo oficial de exámenes.

Los alumnos optarán por una u otra modalidad de evaluación en el momento en que se anuncie el proyecto de desarrollo. Se considerarán no presentados todos aquellos que no efectúen elección explícita en ese momento.

Quienes no superen la asignatura en la primera oportunidad de la convocatoria disponen de una segunda oportunidad en el mes de julio en la que se revaluarán sus conocimientos con una prueba escrita o se revaluará su proyecto si se hubiera mejorado o modificado éste. Los pesos de cada una de las pruebas (examen y proyecto) serán los mismos que en el periodo ordinario de evaluación conforme a la modalidad que se hubiese elegido.

La calificación de las pruebas solo surte efecto en el curso académico en que se obtengan, con independencia del itinerario de evaluación escogido.

Fuentes de información

A. D. Barbour, L. Holst and S. Janson, Poisson Approximation, , Oxford Science Publications, 1992

B. Bollobas, Random Graphs, 2ª, Cambridge University Press, 2001

R. Durrett, Random Graph Dynamics, , Cambridge University Press, 2006

D. Easley, J. Kleinberg, Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World, , Cambridge University Press, 2010

G. Grimmett, Percolation, 2ª, Springer, 1999

S. Janson, T. Luczak, A. Rucinski, Random Graphs, , Wiley, 2000.

R. Meester and R. Roy, Continuum Percolation, , Cambridge University Press, 1996

La lista de referencias bibliográficas se completará con una selección de artículos de investigación que se proporcionará a los estudiantes al comienzo del curso.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresas I				
Asignatura	Prácticas en Empresas I			
Código	V05M145V01324			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CG9	CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- Saber estar /ser
CG10	CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.	- saber hacer
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- Saber estar /ser
CG13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Contenidos	
Tema	
Tema	El alumno realizará una estancia en la empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a de Telecomunicación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas externas	125	0	125

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas externas	Estancia en empresa desarrollando funciones propias de un Ingeniero/a de Telecomunicación.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas externas	El alumno tendrá un tutor dentro de la empresa que le guiará y supervisará en las tareas específicas que tendrá que desarrollar dentro de la misma; y un tutor académico -profesor de la Universidad de Vigo- que definirá junto con el tutor de la empresa el marco general de la actividad del alumno, comprobando que se ajusta al perfil/mención estudiado por el estudiante.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas externas	La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la empresa	100	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Otros comentarios y evaluación de Julio

MEMORIA DE ACTIVIDADES:

El alumno/a deberá entregar una memoria explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal.

La memoria debe incluir también un apartado de conclusiones, que contendrá una reflexión sobre la adecuación de las enseñanzas recibidas durante la carrera para el desempeño de la práctica (aspectos positivos y negativos más significativos relacionados con el desarrollo de las prácticas). Se valorará, además, la inclusión de información sobre la experiencia profesional y personal obtenida con las prácticas (valoración personal del aprendizaje conseguido a lo largo de las prácticas y sugerencias o aportaciones propias sobre la estructura y funcionamiento de la empresa visitada).
La valoración de la memoria será el 60% de la nota final.
EVALUACIÓN DEL TUTOR EN LA EMPRESA: El tutor de la empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.
La valoración del tutor en la empresa será el 40% de la nota final.

Fuentes de información

Las fuentes de información serán aportadas por el tutor que el alumno tendrá dentro de la empresa (y, si ha lugar, por el tutor académico) de forma dinámica ya que dependerán de las actividades que el estudiante acometerá en la empresa particular de acogida; y podrán ser desde manuales técnicos para la operación y mantenimiento de distinto equipamiento técnico, hasta incluso material científico o de investigación si la dedicación se enmarca dentro de los departamentos de I+D.

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda realizar las prácticas en empresas con el mayor numero de asignaturas posible cursadas y/o aprobadas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresa II				
Asignatura	Prácticas en Empresa II			
Código	V05M145V01325			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CG9	CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- Saber estar /ser
CG10	CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.	- saber hacer
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- Saber estar /ser
CG13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Contenidos	
Tema	
(*)Tema	(*)O alumno realizará unha estancia na empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas externas	125	0	125

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas externas	Estancia en empresa desarrollando funciones propias de un Ingeniero/a de Telecomunicación.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas externas	El alumno tendrá un tutor dentro de la empresa que le guiará y supervisará en las tareas específicas que tendrá que desarrollar dentro de la misma; y un tutor académico -profesor de la Universidad de Vigo- que definirá junto con el tutor de la empresa el marco general de la actividad del alumno, comprobando que se ajusta al perfil/mención estudiado por el estudiante.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas externas	Prácticas externas La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la empresa	100	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Otros comentarios y evaluación de Julio

MEMORIA DE ACTIVIDADES: El alumno/a deberá entregar una memoria explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal. La memoria debe incluir también un apartado de conclusiones, que contendrá una reflexión sobre la adecuación de lasenseñanzas recibidas durante la carrera para el desempeño de la práctica (aspectos positivos y negativos más significativos relacionados con el desarrollo de las prácticas). Se valorará, además, la inclusión de información sobre la experiencia profesional y personal obtenida con las prácticas (valoración personal del aprendizaje conseguido a lo largo de las prácticas y sugerencias o aportaciones propias sobre la estructura y funcionamiento de la empresa visitada).
La valoración de la memoria será el 60% de la nota final.

EVALUACIÓN DEL TUTOR EN LA EMPRESA: El tutor de la empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno:Â puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.
La valoración del tutor en la empresa será el 40% de la nota final.

Fuentes de información

Las fuentes de información serán aportadas por el tutor que el alumno tendrá dentro de la empresa (y, si ha lugar, por el tutor académico) de forma dinámica ya que dependerán de las actividades que el estudiante acometerá en la empresa particular de acogida; y podrán ser desde manuales técnicos para la operación y mantenimiento de distinto equipamiento técnico, hasta incluso material científico o de investigación si la dedicación se enmarca dentro de los departamentos de I+D.

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda realizar las prácticas en empresas con el mayor numero de asignaturas posible cursadas y/o aprobadas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresas III				
Asignatura	Prácticas en Empresas III			
Código	V05M145V01326			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Idioma				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias		
Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CG9	CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- Saber estar /ser
CG10	CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.	- saber hacer
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- Saber estar /ser
CG13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.	- saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Contenidos	
Tema	
(*)Tema	(*)O alumno realizará unha estancia na empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas externas	125	0	125

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas externas	Estancia en empresa desarrollando funciones propias de un Ingeniero/a de Telecomunicación.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas externas	El alumno tendrá un tutor dentro de la empresa que le guiará y supervisará en las tareas específicas que tendrá que desarrollar dentro de la misma; y un tutor académico -profesor de la Universidad de Vigo- que definirá junto con el tutor de la empresa el marco eneral de la actividad del alumno, comprobando que se ajusta al perfil/mención estudiado por el estudiante.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas externas	Prácticas externas Prácticas externas La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la empresa	100	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Otros comentarios y evaluación de Julio

MEMORIA DE ACTIVIDADES: El alumno/a deberá entregar una memoria explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal.
La memoria debe incluir también un apartado de conclusiones, que contendrá una reflexión sobre la adecuación de lasenseñanzas recibidas durante la carrera para el desempeño de la práctica (aspectos positivos y negativos más significativos relacionados con el desarrollo de las prácticas). Se valorará, además, la inclusión de información sobre la experiencia profesional y personal obtenida con las prácticas (valoración personal del aprendizaje conseguido a lo largo de las prácticas y sugerencias o aportaciones propias sobre la estructura y funcionamiento de la empresa visitada).
La valoración de la memoria será el 60% de la nota final.
EVALUACIÓN DEL TUTOR EN LA EMPRESA: El tutor de la empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad deÂ trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.
La valoración del tutor en la empresa será el 40% de la nota final.

Fuentes de información

Las fuentes de información serán aportadas por el tutor que el alumno tendrá dentro de la empresa (y, si ha lugar, por el tutor académico) de forma dinámica ya que dependerán de las actividades que el estudiante acometerá en la empresa particular de acogida; y podrán ser desde manuales técnicos para la operación y mantenimiento de distinto equipamiento técnico, hasta incluso material científico o de investigación si la dedicación se enmarca dentro de losÂ departamentos de I+D.

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda realizar las prácticas en empresas con el mayor numero de asignaturas posible cursadas y/o aprobadas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo Fin de Máster				
Asignatura	Trabajo Fin de Máster			
Código	V05M145V01401			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	30	OB	2	1c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web	http://faiticuvigo.es			
Descripción general	El Trabajo de Fin de Máster (TFM) forma parte, como módulo, del plan de estudios del título de Máster en Ingeniería de Telecomunicación. Es un trabajo original y personal que cada estudiante realiza de forma autónoma bajo autorización docente, y debe permitirle mostrar de forma integrada la adquisición de los contenidos formativos y las competencias asociadas al título. Su definición y contenidos están explicados de forma más extensa en la normativa para la realización del TFM, cuyo contenido se puede consultar en la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CG1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.	- saber hacer
CG5	CG5 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.	- saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber hacer
CG11	CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE17	CE17/TFM Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre algún tema relacionado con la Ingeniería de Telecomunicación	CB1 CG8 CG12
Elaboración de memoria de proyecto en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.	CG1 CG8 CG11 CE17

Diseño de prototipos, programas informáticos, circuitos, procedimientos, etc, según especificaciones	CB1 CG1 CG5 CG8 CG12

Contenidos	
Tema	
Los contenidos del TFM se definen en las propuestas individuales ofertadas por los profesores tutores, según la normativa dispuesta por la Comisión Académica de Máster, cuyo contenido se puede consultar a través de la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.	El tema de cada trabajo es específico, dado el carácter individual del trabajo.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudios/actividades previos	0	60	60
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	20	20
Otros	10	0	10
Proyectos	0	630	630
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	30	30
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Estudios/actividades previos	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de resolución de problemas y/o ejercicios que se realizarán en el aula o el laboratorio de forma autónoma por el alumnado.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se lleva a cabo un análisis crítico de problemas similares al planteado en el TFM, con el fin de extraer ideas, analogías, métodos o resultados parciales que ayuden en la resolución del problema planteado en el TFM.
Otros	El estudiante recibe atención personalizada de su tutor acerca del planteamiento general, la definición de objetivos y el plan de desarrollo de su TFM, así como orientación más específica y aclaraciones sonde los problemas técnicos particular que implica.
Proyectos	El estudiante, de manera individual, resuelve un problema científico-técnico de interés, de forma original y relevante, sobre la temática específica asignada, y es capaz de redactar una memoria escrita con las hipótesis, la solución y las conclusiones razonadas de su trabajo.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El estudiante estudia las posibles soluciones a un problema científico-técnico propuesto para su TFM, y elabora una solución de síntesis (analítica, meteorológica, experimental o combinada) que le permita alcanzar los objetivos que hubiese previsto.

Atención personalizada	
	Descripción
Otros	Cada tutor dedicará un tiempo a atender personalmente a cada uno de los estudiantes de TFM a su cargo, para orientar su trabajo y guiar el proceso de aprendizaje, así como para revisar y corregir la memoria y la presentación oral.

Evaluación		
Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Proyectos	La evaluación se hará mediante la presentación y defensa ante un Tribunal del trabajo individual realizado por el alumno bajo la tutoría de un profesor de la titulación, o un profesor o ingeniero ajeno a la Universidad, representado por un profesor de la titulación. En la evaluación, el Tribunal podrá tener en cuenta las opiniones o el informe razonado del profesor tutor, así como aspectos como la calidad de la presentación, la revisión del estado del arte, la calidad de la propuesta técnica, la novedad y relevancia de los resultados, la capacidad de iniciativa del estudiante, etc. Sistema de calificaciones: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente.	100	CB1 CG1 CG5 CG8 CG11 CG12 CE17

Otros comentarios y evaluación de Julio

Toda la información relacionada con el TFM se puede consultar en la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.

Fuentes de información

La bibliografía será específica de cada uno de los trabajos individuales propuestos.

Recomendaciones