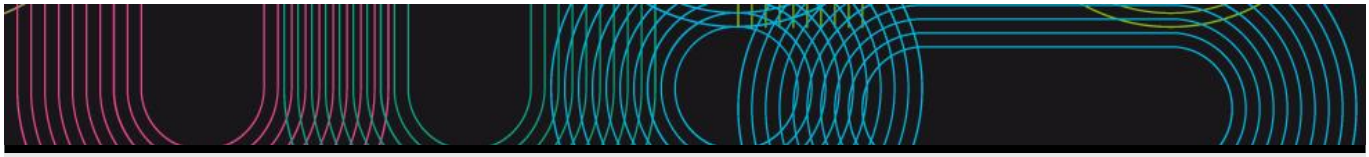

Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

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)

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 Veiga (teleco.subdir.academica@uvigo.es)

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

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

COORDINACIÓN DEL GRADO

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

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)

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

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

COORDINACIÓN DEL MASTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

COORDINACIÓN DEL MASTER EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Página Web

www.teleco.uvigo.es

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

Asignaturas

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05M145V01301	Procesado de Señal en Tiempo Real	1c	5
V05M145V01302	Sistemas Avanzados de Comunicaciones	1c	5
V05M145V01303	Procesado Estadístico de Señal	1c	5
V05M145V01309	Tecnologías para el Desarrollo Web	1c	5
V05M145V01310	Desarrollo de Aplicaciones Móviles	1c	5
V05M145V01311	Satélites	1c	5
V05M145V01312	Sistemas Radio en Banda Ancha	1c	5
V05M145V01313	Comunicaciones Móviles e Inalámbricas	1c	5
V05M145V01317	Microwave and Millimetre Wave Circuit Design and CAD	1c	5
V05M145V01318	Seguridad Multimedia	1c	5
V05M145V01321	Computación Distribuida	1c	5
V05M145V01322	Análisis de Datos	1c	5
V05M145V01323	Redes Sociales y 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	Trabajo Fin de Máster	1c	30

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B8	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.
C21	CE21/PS1 Manejar las opciones de implementación de sistemas de procesado de señal para acelerar algoritmos computacionalmente complejos

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Manejar las arquitecturas avanzadas para procesado de señal y video en tiempo real	B1 B8 C21
Aplicar técnicas avanzadas de programación de DSPs en aplicaciones de señal en tiempo real	B1 B8 C21
Comprender los principios básicos de procesado de señal y video en tiempo real sobre tarjetas gráficas estándar (GPUs) y de propósito general (GPGPU)	B1 B8 C21
Comprender y aplicar los principios de programación de aplicaciones en tiempo real sobre unidades de procesamiento gráfico, empleando interfaces de programación multiplataforma (OpenCL)	B1 B8 C21

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
(*)Cartafol	

Atención personalizada

Metodologías	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	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Cuestiones sobre conceptos fundamentales generales de procesamiento de señal en tiempo real	30	B1 B8	C21
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Programación de algoritmos de tiempo real	70	B1 B8	C21

Otros comentarios sobre la Evaluación

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,

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

Khronos Group, **The OpenCL specifications**, 2.0,

Matthew Scarpino, **OpenCL in Action**, 1,

Raymond Tay, **OpenCL Parallel Programming Development Cookbook**, 1,

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
B4	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.
C22	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.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Entender el impacto de requisitos de servicios de la telecomunicación encima diseño de sistema, con énfasis especial en capas más bajas.	B4 C22
Adquirir una vista global de las soluciones desarrolló para sistemas de comunicación comerciales modernos.	B4 C22

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

Metodologías	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	Resultados de Formación y Aprendizaje	
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	B4	C22
Pruebas de respuesta corta	Examen final con ejercicios y cuestiones cortas.	60	B4	C22

Otros comentarios sobre la Evaluación

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
B4	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.
B8	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.
C23	CE23/PS3 Capacidad para aplicar métodos estadísticos de procesado de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de estimación a sistemas de comunicaciones y audiovisuales	C23
Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de detección a sistemas de comunicaciones y audiovisuales	C23
Capacidad para determinar e interpretar los límites fundamentales aplicables a problemas de estimación y detección	B4 C23
Capacidad para evaluar las prestaciones de las técnicas estadísticas de estimación y detección tanto analíticamente como mediante simulación de Monte Carlo	B8 C23

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

Metodologías	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	Resultados de Formación y Aprendizaje	
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	B4 B8	C23
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	B4 B8	C23

Otros comentarios sobre la Evaluación

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,
S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. II: Detection Theory**, 1,
L. L. Scharf, **Statistical signal processing: detection, estimation and time series analysis**, 1,
T. K. Moon, W. C. Stirling, **Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing**, 1,
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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
A1	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.
A5	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.
B12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
C35	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

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
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.	A1 A5 B12 C35

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	
Metodologías	**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	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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	B12		
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	A1 A5	B12	C35

Otros comentarios sobre la Evaluación

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,
Learning AngularJS, **Ken Williamson**, 1ª,
The book of CSS3, **Peter Gasston**, 2ª,
Smashing Node.js: JavaScript Everywhere, **Guillermo Rauch**, 2ª,
https://developer.mozilla.org/en/docs/Web, **Web technology for developers**,
MongoDB: The Definitive Guide, **Kristina Chodorow**, 2ª,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Desarrollo de Aplicaciones Móviles				
Asignatura	Desarrollo de Aplicaciones Móviles			
Código	V05M145V01310			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
A2	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.
A5	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.
B8	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.
C33	CE46/OP16 Capacidad para comprender el desarrollo actual de los servicios móviles y ubicuos, así como la evolución del mercado.
C34	CE47/OP17 Capacidad para diseñar, crear, integrar fuentes de contexto, y trabajar en grupo en el desarrollo de una aplicación móvil

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Adquirir una visión general del panorama ubicuo, en concreto de las aplicaciones móviles y los diferentes sistemas operativos sobre los que se ejecutan.	C33
Aprender a desarrollar aplicaciones móviles a las que se añadirán diferentes elementos (interacción con el usuario, integración de contexto, interconexión con otros dispositivos, notificaciones, ...)	A2 A5 B8 C34

Trabajar en grupo para proponer, crear y defender una aplicación móvil.	A2 A5 B8 C33 C34

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	
Metodologías	**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	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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	A2 A5	B8	C33 C34
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		B8	C33 C34
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			C33
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	A2	B8	C33 C34

Otros comentarios sobre la Evaluación

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,
Wei-Meng Lee, **Beginning Android 4 Application Develeoment**, 1ª,
Jesús Tomás Gironés, **El gran libro de Android**, 3ª,

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
A2	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.
B3	CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
B4	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.
C18	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.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer y saber aplicar los estándares de gestión ECSS a un proyecto espacial.	C18
Conocer los conceptos básicos de ingeniería de sistemas aplicados a proyectos espaciales.	A2 B3 C18
Conocer el ciclo de vida de una misión espacial.	A2 C18
Conocer la documentación que se genera en cada fase de ingeniería en una misión espacial.	A2 B3 C18
Conocer y saber elaborar los estudios y presupuestos técnicos principales en una misión espacial.	B3 B4 C18
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.	A2 B3 C18
Conocer los procedimientos básicos de operación de un satélite y los estándares aplicables.	C18

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

Metodologías	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	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Sesión magistral	La evaluación estará basada en la documentación escrita por el estudiante para un proyecto propuesto.	45	A2	B3	C18
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	A2	B4	C18
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			C18

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

James R. Wertz, David F. Everett and Jeffery J. Puschell, **Space Mission Engineering: The New SMAD**, 4,

http://www.ecss.nl,

http://www.incose.org/,

NASA Systems Engineering Handbook, SP-2007-6105. Rev 1,

Peter Fortescue (Editor), John Stark (Editor), Graham Swinerd (Editor), **Spacecraft Systems Engineering**, 3,

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
C19	CE19/RAD2 Capacidad para realizar el diseño teórico, implementación práctica y medida experimental de los sistemas de banda ancha para aplicaciones actuales

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento teórico y experimental de sistemas de banda ancha	C19
Conocimiento de diseños deelementos activos y pasivos de banda ancha	C19
Fundamentos de generación y recepción de señal de banda ancha	C19
Fundamentos de medida de señal de banda ancha	C19

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

Metodologías	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	Resultados de Formación y Aprendizaje
Sesión magistral	(*)Proba de resposta curta	60	C19
Prácticas de laboratorio	(*)Informe	20	C19
Trabajos tutelados	(*)Informe de traballo	20	C19

Otros comentarios sobre la Evaluación

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
C20	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

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
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.	C20
Capacidad para calcular la cobertura y capacidad de un emplazamiento de comunicaciones móviles y estimar su radio celular.	C20
Capacidad de dimensionamiento y planificación de sistemas móviles e inalámbricos.	C20
Capacidad para realizar el plan de despliegue de redes móviles.	C20
Selección de la tecnología radio más adecuada a cada aplicación concreta.	C20

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

Metodologías	**Descripción**
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán 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	**Descripción**
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	Resultados de Formación y Aprendizaje
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	C20

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	C20
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	C20
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	C20

Otros comentarios sobre la Evaluación

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,

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

Jose María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles**, 2004,

José Manuel Huidobro Moya, **Comunicaciones móviles : sistemas GSM, UMTS Y LTE**, 2012,

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B4	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.
B8	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.
C32	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

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
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.	B1 B4 C32
Aprender a diseñar circuitos de ata frecuencia para la interfaz optoelectrónica en sistemas de comunicaciones ópticas.	B1 B4 C32
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.	B1 B4 B8 C32

Aprender a caracterizar y valorar el rendimiento de circuitos de microondas para transceptores de comunicaciones.	B1 C32

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	
Metodologías	**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	Resultados de Formación y Aprendizaje	
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	B1 B4 B8	C32
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	B1 B4 B8	C32

Otros comentarios sobre la Evaluación

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,
Guillermo Gonzalez, **Foundations of Oscillator Circuit Design**,
D. Root, **X-Parameters: Characterization, Modeling, and Design of Nonlinear RF and Microwave Components**, 1,
Guillermo Gonzalez, **Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design**, 2,

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
B4	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.
B8	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.
C31	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.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Manejar los esquemas de protección de la información más avanzados	B4 B8 C31
Comprender las capacidades y limitaciones de los distintos métodos	B4 B8 C31
Manejar el uso de los diferentes algoritmos en los distintos entornos de comunicaciones multimedia que se pueden plantear actualmente.	B4 B8 C31
Comprender material técnico de forma autónoma.	B4 B8 C31

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

Metodologías	**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.
Pruebas	**Descripción**
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	Resultados de Formación y Aprendizaje

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	B4 B8	C31
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final con cuestiones cortas sobre los contenidos del curso.	30	B4 B8	C31

Otros comentarios sobre la Evaluación

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,

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

A.J. Menezes, **Handbook of Applied Cryptography**, 1996,

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

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
A2	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.
A4	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.
A5	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.
B8	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.
C24	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.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Adquirir habilidades en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas distribuidos.	A2 B8 C24
Comprender las bases funcionales de los sistemas distribuidos.	A4 A5 C24
Conocer los distintos conceptos relacionados con la computación distribuida: clustering, grids, computación en la nube y computación ubicua.	A5 B8 C24
Adquirir habilidades para la aplicación de sistemas inteligentes en la computación distribuida.	A2 A5 B8 C24
Aprender a distribuir la ejecución de tareas para la resolución de problemas y optimización mediante computación evolutiva y paralela.	A2 A4 B8 C24

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

Metodologías	**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.
Pruebas	**Descripción**
Observacion sistemática	La atención personalizada se llevará a cabo tanto en la parte práctica de la asignatura, como en las tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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	A2 A4 A5	B8	C24
Informes/memorias de prácticas	Informe detallado de las tareas realizadas durante la realización de las prácticas de laboratorio llevadas a cabo en grupo.	20	A2 A4	B8	C24
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	A2 A4 A5	B8	C24

Otros comentarios sobre la Evaluación

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
A2	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.
A3	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.
B4	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.
B8	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.
C25	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

Resultados de aprendizaxe	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
- Coñecer as distintas fases do proceso de extracción de coñecemento e as áreas de aplicación da minería de datos.	A2 A3 B4 B8 C25
- Coñecer a importancia da preparación dos datos e saber aplicar as principais técnicas de pre-procesado.	A2 B4 B8 C25
- Coñecer as principais técnicas da minería de datos así como os supostos necesarios para a súa aplicación a un escenario concreto.	A2 A3 B4 B8
- Coñecer e saber aplicar as distintas formas de avaliación dos resultados obtidos no proceso de minería de datos.	C25
- Coñecer e saber utilizar ferramentas software estatísticas e de soporte aos procesos de minería de datos online e offline.	B4 C25
- Ser capaz de planificar, desenvolver e avaliar un proceso de análise de datos.	B4 B8 C25
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	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	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	A atención persoalizada terá lugar durante as horas oficiais de tutorías e a través da plataforma FAITIC.

Avaliación	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Probas de resposta curta	Examen escrito que combina cuestións e preguntas tipo test (en torno á semana 5)	40			C25
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	A2 A3	B4 B8	C25

Otros comentarios sobre la Evaluación

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	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	
A1	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.
A3	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.
B4	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.
B8	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.
C26	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
C27	CE27/TE4 Capacidad para diseñar y gestionar sistemas distribuidos basados en el aprendizaje y en incentivos

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Entender los fenómenos estáticos y dinámicos que explican la estructura de las redes sociales	B4 C26
Saber analizar los mecanismos de formación de redes en términos estratégicos	B4 B8 C26 C27
Saber modelar y aplicar a datos reales los procesos de difusión de información en redes sociales	A1 A3 C26 C27
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.	A1 A3 B4 B8 C26 C27
Saber utilizar la dinámica de aprendizaje en redes para caracterizar fenómenos	A1 A3 B4 C27

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

Metodologías	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	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajos y proyectos	Evaluación de las hipótesis técnicas, métodos de análisis, resultados y aportaciones del proyecto realizado.	50	A1 A3	B4 B8	C26 C27
Resolución de problemas y/o ejercicios	Corrección de los ejercicios propuestos. se entregarán por escrito.	50	A1 A3	B4 B8	C26 C27

Otros comentarios sobre la Evaluación

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**,
B. Bollobas, **Random Graphs**, 2ª,
R. Durrett, **Random Graph Dynamics**,
D. Easley, J. Kleinberg, **Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World**,
G. Grimmett, **Percolation**, 2ª,
S. Janson, T. Luczak, A. Rucinski, **Random Graphs**,
R. Meester and R. Roy, **Continuum Percolation**,

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias	
Código	
A2	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.
A5	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.
B8	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.
B9	CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
B10	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.
B12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
B13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

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

Metodologías	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		Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas externas	La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la empresa	100	A2 A5	B8 B9 B10 B12 B13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias	
Código	
A2	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.
A5	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.
B8	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.
B9	CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
B10	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.
B12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
B13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

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

Metodologías	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		Resultados de Formación y Aprendizaje
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	A2 A5	B8 B9 B10 B12 B13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias	
Código	
A2	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.
A5	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.
B8	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.
B9	CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
B10	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.
B12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
B13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

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

Metodologías	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		Resultados de Formación y Aprendizaje
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	A2 A5	B8 B9 B10 B12 B13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	30	OB	2	1c
Lengua Impartición	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	
A1	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.
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B5	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.
B8	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.
B11	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.
B12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
C17	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.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre algún tema relacionado con la Ingeniería de Telecomunicación	A1 B8 B12
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.	B1 B8 B11 C17
Diseño de prototipos, programas informáticos, circuitos, procedimientos, etc, según especificaciones	A1 B1 B5 B8 B12

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

Metodologías	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		Resultados de Formación y Aprendizaje	
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	A1	B1 B5 B8 B11 B12	C17

Otros comentarios sobre la Evaluación

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