



Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

(*)Páxina web

(*)

www.teleco.uvigo.es

(*)Presentación

La Escuela de Enxeñaría de Telecomunicación, con acreditación institucional desde el 28/01/2019 (RD 420/2015), oferta un grado y cuatro másteres totalmente adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior, verificados por la ANECA y que se ajustan a las Órdenes Ministeriales CIN/352/2009 y CIN/355/2009.

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (GETT) - Bachelor's Degree in Telecommunication Technologies Engineering

(Acreditado EUR-ACE®, 15/04/2019; Plan de Excelencia Ulreia 2020 de la Xunta de Galicia).

El Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación habilita para el ejercicio de las profesiones reguladas de ingeniería técnica. Las profesiones reguladas son aquellas para las que para su ejercicio se requiere cumplir una condición especial que, normalmente, es estar en posesión de un determinado título académico. En la actualidad, se rigen por el Real Decreto 1837/2008. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) determinó que las atribuciones profesionales se pueden adquirir con la titulación de grado (Ingenieros e Ingenieras Técnicos) o con la titulación de máster universitario (Ingenieros e Ingenieras).

El GETT ha sido seleccionado para participar en el Plan de Excelencia del Sistema Universitario de Galicia Ulreia 2020, en el que se recogen un conjunto de acciones que tienen como objetivo que las universidades gallegas puedan dar un nuevo salto de calidad. Al amparo de este plan, a partir del curso 2018/19 **se oferta un itinerario en inglés para que, los alumnos y alumnas que así lo deseen, puedan cursar en esta lengua hasta el 80% de los créditos de la titulación.**

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

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

Máster en Ingeniería de Telecomunicación

Determinadas profesiones reguladas necesitan un nivel de estudios mayor y así, para poder ejercerlas, se requiere haber cursado un máster universitario habilitante. El Máster en Ingeniería de Telecomunicación es un máster con atribuciones profesionales plenas de Ingeniero e Ingeniera de Telecomunicación, regulado por la Orden Ministerial CIN/355/2009 de 9 de febrero de 2009 y publicado en el BOE nº 44 de 20/02/2009.

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

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

Másteres Interuniversitarios

La oferta educativa actual del centro se completa con diferentes másteres interuniversitarios interrelacionados con el sector empresarial.

Master Interuniversitario en Ciberseguridad; [www: https://www.munics.es/](https://www.munics.es/)

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial: [www: http://m2i.es](http://m2i.es)

Máster Interuniversitario en Visión por Computador: [www: https://www.imcv.eu/](https://www.imcv.eu/)

(*)Equipo directivo

EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

Directora: Rebeca Pilar Díaz Redondo (teleco.direccion@uvigo.gal)

Secretaría e Subdirección de Novas Titulacións: Pedro Rodríguez Hernández

(teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal;teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal)

Subdirección de Organización Académica: Pedro Comesaña Alfaro (teleco.subdir.academica@uvigo.gal)

Subdirección de Relaciones Internacionais e Subdirección de Infraestructuras: María Verónica Santalla del

Río (teleco.subdir.internacional@uvigo.gal; teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal)

Subdirección Difusión e Captación: Laura Docio Fernández (teleco.subdir.captacion@uvigo.gal)

Subdirección de Calidade: Ana María Cao Paz(teleco.subdir.calidade@uvigo.gal)

COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Lucía Costas Pérez (teleco.grao@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-gett/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinador Xeral: Manuel García Sánchez (teleco.master@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-met/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

Coordinada Xeral: Ana Fernández Vilas (teleco.munics@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-munics/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinadora Xeral: Elena Vázquez Cendón (USC)

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

<http://www.m2i.es/?seccion=coordinacion>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN VISIÓN POR COMPUTADOR

Coordinador Xeral: Xose Manuel Pardo López (USC)

Coordinador UVIGO: José Luis Alba Castro (jalba@gts.uvigo.es)

<https://www.imcv.eu/legal-notice/>

COORDINADOR DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIENCIA E TECNOLOXÍAS DE INFORMACIÓN CUÁNTICA

Coordinador Xeral: Javier Mas (USC)

Coordinador UVIGO: Manuel Fernández Veiga(teleco.mqist@uvigo.es)

<https://quantummastergalicia.es/info>

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 Comunicación	1c	5
V05M145V01303	Procesado Estadístico de la Señal	1c	5
V05M145V01304	Optimización Numérica en Telecomunicaciones	1c	5
V05M145V01305	Modelos Numéricos y Simulación Numérica	1c	5
V05M145V01306	Técnicas Criptográficas de Protección de Datos	1c	5
V05M145V01307	Machine Learning	1c	5
V05M145V01308	Administración de Redes y Sistemas	1c	5
V05M145V01309	Tecnologías para el Desarrollo Web	1c	5
V05M145V01310	Desarrollo de Aplicaciones Móviles	1c	5
V05M145V01311	Satélites	1c	5
V05M145V01312	Sistemas de Radio en Banda Ancha	1c	5
V05M145V01313	Comunicaciones Móviles e Inalámbricas	1c	5
V05M145V01314	Radionavegación	1c	5
V05M145V01315	Redes Ópticas	1c	5
V05M145V01316	Radar	1c	5
V05M145V01317	Diseño de Circuitos de Microondas y Ondas Milimétricas y CAD	1c	5
V05M145V01318	Seguridad Multimedia	1c	5
V05M145V01319	Sensores Inteligentes	1c	5
V05M145V01320	Laboratorio de Electrónica Digital para Comunicaciones	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
V05M145V01327	Network Information Theory	1c	5
V05M145V01328	Aprendizaje en Red y Trabajo Colaborativo	1c	5
V05M145V01329	Human-Computer Interaction	1c	5
V05M145V01330	Electrónica de Potencia en Fotovoltaica	1c	5

V05M145V01331	Acondicionadores de Señal	1c	5
V05M145V01332	Implementación y Explotación de Equipos Electrónicos	1c	5
V05M145V01333	Laboratorio de Equipos Electrónicos	1c	5
V05M145V01334	Seminario de Telecomunicaciones	1c	5
V05M145V01335	Transductores Piezoeléctricos y Aplicaciones	1c	5
V05M145V01336	Álgebra Lineal Numérica en Ingeniería de Telecomunicación	1c	5
V05M145V01401	Trabajo Fin de Máster	2c	30

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado de Señal en Tiempo Real				
Asignatura	Procesado de Señal en Tiempo Real			
Código	V05M145V01301			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta asignatura tratamos varias arquitecturas y técnicas de procesamiento de señal y vídeo en tiempo-real. Nuestro foco principal estará en el trabajo práctico y en la capacidad para adaptarse a tecnologías y herramientas nuevas, emergentes y en constante evolución.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C21	CE21/PS1 Manejar las opciones de implementación de sistemas de procesamiento de señal para acelerar algoritmos computacionalmente complejos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender los principios básicos de procesamiento de señal y video en tiempo real.	B1 B8 C21
Manejar las herramientas avanzadas de programación de aplicaciones de señal y video en tiempo real.	B1 B8 C21
Comprender el diseño e implementación de los modelos computacionalmente complejos generados a partir de datos (machine learning) y su uso en aplicaciones reales.	B1 B8 C21
Saber diseñar la solución software-hardware adecuada para un problema de procesamiento de señal con restricciones de tiempo-real.	B1 B8 C21

Contenidos	
Tema	
Fundamentos de procesamiento de señal y video en tiempo- real	Definiciones de Tiempo-Real Plataformas de procesamiento en tiempo-real Métodos software y simplificaciones algorítmicas
Diseño e implementación de aplicaciones con procesamiento de señal y video en tiempo real	Restricciones de tiempo-real: de la investigación a la implementación. Ejemplos prácticos para procesamiento de señal Ejemplos prácticos para procesamiento de video
Modelos con gran demanda de recursos computacionales que aprenden de datos	Principios de aprendizaje máquina Redes Neuronales Artificiales y aprendizaje profundo Modelos DNN típicos e implementaciones. Ejemplos de implementación de aplicaciones de procesamiento de video con altos requisitos computacionales
Contenido práctico.	Realización de tres casos prácticos relacionados con los temas de la asignatura.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	0	12
Prácticas con apoyo de las TIC	8	25	33
Estudio de casos	5	70	75
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1	0	1
Presentación	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Descripción de los conceptos fundamentales y consideraciones prácticas de procesamiento de señal y vídeo para aplicaciones con restricciones de tiempo real. CG1
Prácticas con apoyo de las TIC	Trabajo práctico individual en plataformas computacionales y/o simuladores para implementar y comparar soluciones de software. CG1, CG8, CE21. Software: Matlab, Simulink, Python/OpenCV.
Estudio de casos	Trabajo práctico individual o en grupo en plataformas computacionales y/o simuladores para estudiar e implementar aplicaciones específicas. CG1, CG8, CE21

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	El profesor propondrá ejercicios prácticos para adquirir los conceptos explicados en clase y relacionado a los estudios de caso. El profesor revisará con el estudiante el diseño y el código del estudiante en cada sesión. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez
Estudio de casos	El profesor propondrá un par de estudios de caso y los estudiantes tendrán que estudiarlos e implementar soluciones diferentes. Los estudiantes tendrán que hacer un informe escrito y presentar los resultados a sus compañeros. El profesor guiará a los estudiantes pero el trabajo es principalmente hecho por ellos. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	CASO 1, PROGRAMACIÓN EN TIEMPO REAL. Informe de los estudios de casos prácticos y soluciones adoptadas.	25	B1 B8	C21
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	CASO 2, PROGRAMACIÓN EN TIEMPO REAL Y MACHINE LEARNING. Informe de los estudios de casos prácticos y soluciones adoptadas.	25	B1 B8	C21
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	CASO 3, MACHINE LEARNING AVANZADO, APRENDIZAJE PROFUNDO. Informe de los estudios de casos prácticos y soluciones adoptadas.	25	B1 B8	C21
Presentación	Los estudiantes presentarán, individualmente, su trabajo relacionado con los estudios de caso	10	B8	C21
Examen de preguntas objetivas	Test teórico sobre la asignatura.	15	B1 B8	

Otros comentarios sobre la Evaluación

El idioma de impartición y evaluación es inglés.

La asistencia a clase en la evaluación continua es obligatoria, salvo circunstancias excepcionales. Se utiliza evaluación continua para evaluar la asignatura, basada en los tests de preguntas cortas, informes de casos de estudio y presentación.

Existe un examen final en evaluación ordinaria en la fecha oficial marcada en Junta de Escuela, al que deben presentarse quien no haya superado la evaluación continua y desee aprobar la asignatura (evaluación global). Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos e incluye todos los temas de la asignatura junto con conceptos y técnicas explicados

globalmente para los casos de estudio. Para aprobar, se deben obtener, al menos, cinco puntos. También podrá presentarse quien desee mejorar su nota de evaluación continua, en cuyo caso la nota final en la asignatura será el máximo entre la nota de evaluación continua y la nota del examen final.

La entrega de cualquier informe o test supondrá la participación oficial en la evaluación continua, lo cual implica haberse presentado a la asignatura aunque no se complete dicha evaluación continua.

Habrà un examen extraordinario al final del curso que consistirá en un examen para aquellos alumnos que no hayan superado ni la evaluación continua ni el examen final en convocatoria ordinaria. La nota de la asignatura será la nota del examen de la convocatoria extraordinaria. Este examen final extraordinario también será calificado entre 0 y 10 puntos, e incluye todos los temas de la asignatura. Para aprobar, el alumno debe obtener, al menos, cinco puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Nasser Kehtarnavaz and Mark Gamadia,, **Real-Time Image and Video Processing: From Research to Reality**, 1, Morgan & Claypool publishers, 2006

Gerassimos Barlas, **Multicore and GPU Programming: An Integrated Approach**, 1, Elsevier, 2015

Bibliografía Complementaria

Nasser Kehtarnavaz, Shane Parris,Abhishek Sehgal, **Smartphone-Based Real-Time Digital Signal Processing**, 1, Morgan & Claypool publishers, 2015

Nasser Kehtarnavaz, Fatemeh Saki, **Anywhere-Anytime Signals and Systems Laboratory: From MATLAB to Smartphones**, 1, Morgan & Claypool publishers, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Procesado de Señales en Sistemas Audiovisuales/V05M145V01205

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Avanzados de Comunicación				
Asignatura	Sistemas Avanzados de Comunicación			
Código	V05M145V01302			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Gómez Cuba, Felipe Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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 capas inferiores y sistemas multiusuario.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Entender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación en el diseño a nivel de sistema, con especial énfasis en las capas más bajas.	B4 C22
Adquirir una visión global de las soluciones desarrolladas para sistemas de comunicaciones comerciales modernos.	B4 C22

Contenidos	
Tema	
1. Optimización convexa	1.1 Conceptos básicos de conjuntos convexos 1.2 Introducción a las funciones convexas 1.3 Funciones cuasiconvexas 1.4 Problemas de optimización convexa 1.5 Dualidad 1.6 Introducción a los problemas no convexos 1.7 Ejemplos prácticos en comunicaciones
2. Fundamentos de comunicaciones multi-usuario	2.1 Fundamentos de teoría de la información para sistemas multi-usuario, regiones de capacidad. 2.2 Canal de acceso múltiple: región de tasas, asignaciones ortogonales y no ortogonales. Detección multi-usuario. 2.3 Canal broadcast: región de tasas, asignaciones ortogonales, precodificación lineal y técnicas Dirty Paper Coding. 2.4 Modelado de redes: Canal Interferente y Canal Relay. Gestión de la interferencia y prestaciones. 2.5 Redes y acceso múltiple: sistemas planificados y sistemas de contienda. Limitaciones de los sistemas IoT. Retransmisión híbrida. 2.6 Gestión del espectro y de la interferencia. Sensado espectral, radio cognitiva y virtualización. 2.7 Aplicaciones en estándares actuales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminario	6	15	21
Lección magistral	24	53	77
Resolución de problemas	0	12	12
Resolución de problemas	0	13	13
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	2	2

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

Metodologías

	Descripción
Seminario	Se presentan diferentes sistemas de comunicaciones, con énfasis especial en aquellos retos que constituyen el núcleo de modernas soluciones y requieren herramientas matemáticas avanzadas. Se trabajan las competencias CG4 y CE22.
Lección magistral	Se estudian herramientas matemáticas avanzadas para poder abordar soluciones prácticas en sistemas de comunicaciones modernos. Se trabajan las competencias CG4 y CE22.
Resolución de problemas	1. Optimización convexa. Cada semana se presenta un reto que deberá ser resuelto con la ayuda de análisis matemático, herramientas de software basadas en Matlab, o ambos. Se trabajan las competencias CG4 y CE22.
Resolución de problemas	2. Fundamentos de comunicaciones multiusuario. Cada semana se presenta un reto que deberá ser resuelto con la ayuda de análisis matemático, herramientas de software basadas en Matlab, o ambos. Se trabajan las competencias CG4 y CE22.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico. Para información de contacto, véase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Seminario	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico. Para información de contacto, véase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Resolución de problemas	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico. Para información de contacto, véase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Resolución de problemas	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico. Para información de contacto, véase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	1. Optimización convexa. 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 designada, la asignación correspondiente no será evaluada.	30	B4 C22
Resolución de problemas	2. Fundamentos de comunicaciones multi-usuario. 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 designada, la asignación correspondiente no será evaluada.	30	B4 C22
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final con ejercicios y cuestiones cortas.	40	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. En caso de que no se alcance la puntuación mínima en el examen final escrito, la nota final se obtendrá usando la fórmula: $\min(0.6 \cdot \text{REP} + 0.4 \cdot \text{TEST}, 4.9)$, donde REP es la nota obtenida en los informes/memorias y TEST es la nota obtenida en el examen final. Esto será de aplicación igualmente en la oportunidad extraordinaria.

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 oportunidad

extraordinaria. Una vez que se entregue alguna de las tareas semanales, se entra automáticamente en el sistema de evaluación continua, salvo que se indique lo contrario en el plazo de un mes desde el comienzo de curso.

Cualquier estudiante que opte por la modalidad de evaluación continua recibirá una puntuación final, independientemente de si realiza el examen final o no.

El examen así como las tareas se harán en inglés.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, **Convex Optimization**, Cambridge University Press, 2004

Carlos Mosquera, **Class notes**, 2020

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

Bibliografía Complementaria

Dimitri P. Bertsekas, **Convex Optimization Theory**, Athena Scientific, 2009

David G. Luenberger, Yinyu Ye, **Linear and Nonlinear Programming**, Fourth, Springer, 2016

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Comunicaciones Digitales Avanzadas/V05M145V01204

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado Estadístico de la Señal				
Asignatura	Procesado Estadístico de la Señal			
Código	V05M145V01303			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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 procesamiento 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 procesamiento digital.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C23	CE23/PS3 Capacidad para aplicar métodos estadísticos de procesamiento de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales

Resultados previstos en la materia

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. - Estimador Lineal Insesgado Óptimo y Estimador de Máxima Verosimilitud: 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
Lección magistral	21	23	44

Prácticas con apoyo de las TIC	7	7	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Simulación	0	25	25
Examen de preguntas objetivas	2	12	14

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales. Con esta metodología se contribuirá a la adquisición de las competencias CG4 y CG8
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de simulación en el entorno de programación MATLAB de las técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia. Con esta metodología se contribuirá a la adquisición de las competencias CG8 y CE23
Resolución de problemas 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. Con esta metodología se contribuirá a la adquisición de las competencias CG4, CG8 y CE23
Resolución de problemas de forma autónoma	
Simulación	Actividades de simulación de las técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia. Con esta metodología se contribuirá a la adquisición de las competencias CG8 y CE23

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se proporcionará atención personalizada al alumno en el horario de tutorías con cita previa, así como mediante correo electrónico. Ver https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637
Prácticas con apoyo de las TIC	Se proporcionará atención personalizada al alumno en el laboratorio y en el horario de tutorías con cita previa, así como mediante correo electrónico. Ver https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas 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.	30	B4	C23
Resolución de problemas 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.	30	B4	C23
Examen de preguntas objetivas	Examen final en el que el alumno debe resolver varios ejercicios teóricos.	40	B4	C23
			B8	

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 4 puntos)
- Resolución de ejercicios (hasta 6 puntos)

Se requiere una nota mínima de 35% en el examen final para aprobar la materia. De no alcanzarla, la calificación pasará a ser:

a) 4 puntos, si la calificación global sin tener en cuenta el requisito del 35% en el examen no es inferior a 5.

b) Directamente la del examen, en otro caso.

Las calificaciones correspondientes a la resolución de ejercicios se mantendrá para la oportunidad extraordinaria, en la que el alumno podrá realizar un nuevo examen final. La entrega de cualquier boletín de ejercicios implica asumir evaluación continua.

2) Evaluación global al final del cuatrimestre: La nota final es la obtenida en el examen final, tanto en la oportunidad ordinaria como en la extraordinaria.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. I: Estimation Theory**, 1, Prentice Hall, 1993

S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. II: Detection Theory**, 1, Prentice Hall, 1998

Bibliografía Complementaria

L. L. Scharf, **Statistical signal processing: detection, estimation and time series analysis**, 1, Pearson, 1991

T. K. Moon, W. C. Stirling, **Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing**, 1, Pearson, 1999

IEEE, <http://ieeexplore.ieee.org/>,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Comunicaciones Digitales Avanzadas/V05M145V01204

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS**Optimización Numérica en Telecomunicaciones**

Asignatura	Optimización Numérica en Telecomunicaciones			
Código	V05M145V01304			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Modelos Numéricos y Simulación Numérica**

Asignatura	Modelos Numéricos y Simulación Numérica			
Código	V05M145V01305			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas Criptográficas de Protección de Datos**

Asignatura	Técnicas Criptográficas de Protección de Datos			
Código	V05M145V01306			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Machine Learning**

Asignatura Machine Learning

Código V05M145V01307

Titulación Máster
Universitario en
Ingeniería de
Telecomunicación

Descriptores Creditos ECTS

5

Seleccione

OP

Curso

2

Cuatrimestre

1c

Lengua

Impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Administración de Redes y Sistemas**

Asignatura Administración de
Redes y Sistemas

Código V05M145V01308

Titulación Máster
Universitario en
Ingeniería de
Telecomunicación

Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c

Lengua
Impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnologías para el Desarrollo Web				
Asignatura	Tecnologías para el Desarrollo Web			
Código	V05M145V01309			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Trabajo con las tecnologías más actuales de desarrollo de aplicaciones web, con especial atención a entornos de desarrollo multiplataforma sobre HTML5.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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. 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	
El ecosistema actual del desarrollo web	Introducción a HTML5, CSS3 y JavaScript. Arquitecturas de aplicaciones web y móviles. Conceptos y entornos de desarrollo multiplataforma.
Marcado con HTML5 y Angular	Elementos estructurales de una aplicación. Marcado semántico. Formularios. Interfaces de programación.
Presentación con CSS3 y SaaS	Data binding y directivas estructurales. El modelo de cajas. Diseño adaptable. Selectores. Extensiones del metalenguaje SaaS.

Lógica de aplicación con JavaScript y TypeScript Evolución de los lenguajes de scripting para la web.

Aplicaciones CRUD e interfaces REST.

Objetos y arrays en JavaScript.

Procesamiento de contenido JSON y XML.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	9	18	27
Resolución de problemas	5	14	19
Aprendizaje basado en proyectos	11	66	77
Examen de preguntas 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
Lección magistral	Exposición de los principales conceptos y tecnologías, predominantemente a través de ejemplos prácticos de uso. Se trabajará principalmente la competencia CE35.
Resolución de problemas	Prácticas presenciales de los conceptos presentados en las sesiones magistrales, en las aulas de informática y con el apoyo de los profesores. Se trabajarán las competencias CB5 y CE35.
Aprendizaje basado en proyectos	Desarrollo en grupo de un proyecto práctico, consistente en una versión funcional de un servicio web que incorpore los principales mecanismos explicados en la asignatura. Se trabajarán las competencias CB5 y CE35.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Durante las horas de tutorías, los docentes realizarán una atención personalizada, 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 realizará el seguimiento del trabajo asociado al proyecto práctico. En las tutorías en grupo se debatirán las soluciones suscitadas por los integrantes del grupo y se revisará la participación uniforme de los miembros en el desarrollo final.
Resolución de problemas	Durante las horas de tutorías, los docentes realizarán una atención personalizada, 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 realizará el seguimiento del trabajo asociado al proyecto práctico. En las tutorías en grupo se debatirán las soluciones suscitadas por los integrantes del grupo y se revisará la participación uniforme de los miembros en el desarrollo final.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aprendizaje basado en proyectos	Proyecto práctico.	70 A1 A5	C35
Examen de preguntas de desarrolloExamen final.		30 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 correspondientes, así como las entregas parciales que se indiquen del proyecto de grupo.

Cada una de las entregas será evaluada de manera individual. La nota total de la práctica será el resultado de ponderar la nota obtenida en la última entrega del proyecto de desarrollo (70%) con la media aritmética de las entregas anteriores (30%). Todas las notas asociadas a la realización del trabajo en grupo serán compartidas por todos los miembros del mismo.

La nota final de la materia será la media ponderada entre la nota de la práctica (70%) y la nota del examen de preguntas de desarrollo (30%).

Evaluación única:

Los alumnos que prefieran la evaluación única 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 se calculará ponderando la nota obtenida en la entrega final del proyecto (70%) y la del examen final (30%).

Segunda oportunidad:

En la segunda oportunidad, los alumnos deberán entregar de manera individual un conjunto de modificaciones al proyecto desarrollado a lo largo del curso. En el caso de los alumnos de evaluación final, esta entrega será el 70% de la nota de la convocatoria y el 30% restante corresponderá, nuevamente, al resultado del examen de preguntas de desarrollo.

Para los alumnos de evaluación continua, la nota de la práctica será la mayor obtenida entre la media ponderada de la nueva entrega (70%) y la de las entregas parciales (30%) y la obtenida únicamente con la nueva entrega.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Mark Pilgrim, **HTML5: Up and Running**, 1ª, O'Reilly, 2010

Wesley Hales, **HTML5 and JavaScript Web Apps**, 1ª, O'Reilly, 2012

Chris Griffith, **Mobile App Development with Ionic, Revised Edition**, 1ª, revisada, O'Reilly, 2017

<https://developer.mozilla.org/en/docs/Web>, **Web technology for developers**,

Bibliografía Complementaria

Peter Gasston, **The book of CSS3**, 2ª, No Starch Press, 2014

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Desarrollo de Aplicaciones Móviles				
Asignatura	Desarrollo de Aplicaciones Móviles			
Código	V05M145V01310			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Costa Montenegro, Enrique			
Profesorado	Costa Montenegro, Enrique Gil Castiñeira, Felipe José López Bravo, Cristina			
Correo-e	kike@gti.uvigo.es			
Web	http://moovi.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, las prácticas de laboratorio y el seguimiento de los trabajos tutelados serán en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 multidisciplinares, 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 previstos en la materia	
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

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, acciones e intenciones - Servicios y notificaciones - Menús, preferencias y diálogos - Fragmentos - Interfaces gráficas - Concurrencia - Permisos - Persistencia de datos - Integración de contexto: localización, sensores - Interconexión: bluetooth, wifi

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	4	4	8
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Trabajo tutelado	4.5	49.5	54
Presentación	0.5	0.5	1
Examen de preguntas objetivas	1	1	2
Práctica de laboratorio	3	9	12

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado, de los principales contenidos teóricos relacionados con el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Con esta metodología se trabajan las competencias CE33 (CE46/OP16).
Prácticas de laboratorio	Realización por parte del alumnado de prácticas, guiadas y supervisadas por el profesorado, en las que se desarrollaran aspectos básicos de las aplicaciones móviles para la plataforma Android. Con esta metodología se trabajan las competencias CB2, CG8, CE33 (CE46/OP16) y CE34 (CE47/OP17).
Trabajo tutelado	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. Con esta metodología se trabajan las competencias CB2, CB5, CG8, CE33 (CE46/OP16) y CE34 (CE47/17).
Presentación	Presentación y defensa de la aplicación móvil desarrollada a lo largo del curso. Con esta metodología se trabajan las competencias CG8, CE33 (CE46/OP16) y CE34 (CE47/17).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Lección magistral	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante lo curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán de forma presencial o telemática (durante la propia sesión magistral o durante el horario de tutorías). Los horarios de tutorías se acordarán con los alumnos mediante cita previa por correo o en la web https://secretaria.uvigo.gal . Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante lo curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán de forma presencial o telemática (durante la propia sesión de laboratorio o durante el horario de tutorías). Los horarios de tutorías se acordarán con los alumnos mediante cita previa por correo o en la web https://secretaria.uvigo.gal . Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa. Asimismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas en las prácticas del laboratorio.
Trabajo tutelado	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante lo curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán de forma presencial o telemática (durante las propias sesiones de seguimiento del trabajo o durante el horario de tutorías). Los horarios de tutorías se acordarán con los alumnos mediante cita previa por correo o en la web https://secretaria.uvigo.gal . Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Presentación	Los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la preparación de la presentación de los resultados del trabajo tutelado, fundamentalmente en las últimas sesiones de seguimiento o durante el horario establecido para tutorías.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajo tutelado	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, que podrá incluir pruebas de evaluación intermedias.	40	A2 A5	B8 C33 C34	
Presentación	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	
Examen de preguntas objetivas	En cada sesión magistral se realizará una prueba de tipo test (en inglés) para evaluar la comprensión de los contenidos presentados.	20		C33	
Práctica de laboratorio	En cada sesión de prácticas el alumnado demostrará el correcto funcionamiento de los desarrollos llevados a cabo durante la sesión.	30	A2	B8 C33 C34	

Otros comentarios sobre la Evaluación

OPORTUNIDAD ORDINARIA

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofertará a quienes cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación global. Cuando finalice el primer mes curso, el estudiantado deberá 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

El estudiantado que opte 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 30 % de la calificación global de la asignatura.
- Diseñar, implementar y defender una aplicación móvil (trabajo tutelado). Esta tarea supondrá un 50 % 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 estudiante dentro del grupo. En caso de que el rendimiento de un/a estudiante 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 global

El estudiantado que opte por el sistema de evaluación global 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 30 % 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 50 % 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.

OPORTUNIDAD EXTRAORDINARIA

A la evaluación en oportunidad extraordinaria solo podrán presentarse aquellos/as estudiantes que no se presentaron o que suspendieron la asignatura en la oportunidad ordinaria.

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 oportunidad ordinaria:

- 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 30 % de la calificación global).
- Diseñar, implementar y defender una aplicación móvil desarrollada por ellos mismos (trabajo tutelado) (un 50 % 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 oportunidad ordinaria, equivalentes a estas, sea mayor o igual que cinco, el/la estudiante puede optar por mantener su nota de la oportunidad ordinaria o realizar la prueba de nuevo.

OTROS COMENTARIOS

- Las puntuaciones obtenidas solo son válidas para el curso académico en vigor.
- Aunque (siempre que sea posible), el trabajo tutelado se desarrollará en grupo, se llevará a cabo un seguimiento continuo de la actividad realizada por cada estudiante dentro de un grupo. En el caso de que el rendimiento de un/a estudiante no sea acorde al de sus compañeros de grupo, se considerará su expulsión del mismo o podrá ser calificado de forma individual. Este criterio se aplicará igualmente a la presentación de la aplicación desarrollada.
- 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 cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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**, 8ª,

Jerome DiMarzio, **Beginning Android Programming With Android Studio**, 2ª,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda tener conocimientos de programación en Java

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Satélites				
Asignatura	Satélites			
Código	V05M145V01311			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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.
B7	CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
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 previstos en la materia	
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 B7 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 (Teórico y Práctico)	ECSS, NASA, INCOSE.
Ciclo de vida de un proyecto espacial (Teórico y Práctico).	Documentación y revisiones.

Segmentos de un proyecto de espacial (Teórico).	- Segmento espacial. - Segmento de tierra. - Segmento de usuario. - Lanzadores.
Subsistemas de satélite (Teórico).	- Comunicación. - Mecánico y Térmico. - Potencia. - ADCS. - Propulsión. - Computador de abordo.
Procedimientos de Product Assurance y de Assembly, Integration and Verification en proyectos espaciales (Teórico y Práctico)	- Product Assurance (PA) en proyectos espaciales. - Planes y procedimientos de Assembly, Integration and Verifications (AIV) en proyectos espaciales.
Introducción a las operaciones de satélite (Teórico).	- Definición de telemetría y telecomando. - Procedimientos de operación.
Análisis y simulación de los efectos de la polarización, apuntamiento de la antenas y propagación troposférica en comunicaciones satelitales (Práctico).	- Simulación de los efectos del apuntamiento y polarización. - Efectos de la troposfera

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	39	52
Trabajo tutelado	2	6	8
Trabajo tutelado	2	6	8
Trabajo tutelado	2	6	8
Seminario	10	20	30
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	18	19

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Se describen los diferentes aspectos teóricos de cada parte de la asignatura, incluyendo la posibilidad de utilizar la metodología de aprendizaje inverso.
	Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B3 y C18.
Trabajo tutelado	Se aplicará el conocimiento teórico para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto de pequeños satélites propuesto por el alumnado. Fase 0.
	Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B3 y C18.
Trabajo tutelado	Se aplicará el conocimiento teórico para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto de pequeños satélites propuesto por el alumnado. Fase A.
	Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B3 y C18.
Trabajo tutelado	Se aplicará el conocimiento teórico para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto de pequeños satélites propuesto por el alumnado. Fase B1.
	Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B3 y C18.
Seminario	Se 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.
	Con esta metodología se trabajan las competencias A2, B7 y C18.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Seminario	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.

Trabajo tutelado	El alumando tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Trabajo tutelado	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Trabajo tutelado	El alumnado tendrá la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajo tutelado	Se redactará un de la fase 0 con los resultados obtenidos para justificar la viabilidad técnica de la misión propuesta de pequeños satélites. La evaluación tendrá en cuenta la asistencia de las personas a las clases magistrales, su participación en los seminarios, así como los informes presentados y las presentaciones orales que muestren los resultados obtenidos.	15	A2	B3 B7	C18
Trabajo tutelado	Se redactará un informe de la fase A con los resultados obtenidos para justificar la viabilidad técnica de la misión propuesta de pequeños satélites. La evaluación tendrá en cuenta la asistencia de las personas a las clases magistrales, su participación en los seminarios, así como los informes presentados y las presentaciones orales que muestren los resultados obtenidos	15	A2	B3 B7	C18
Trabajo tutelado	Se redactará un informe de la fase B1 con los resultados obtenidos para justificar la viabilidad técnica de la misión propuesta de pequeños satélites. La evaluación tendrá en cuenta la asistencia de las personas a las clases magistrales, su participación en los seminarios, así como los informes presentados y las presentaciones orales que muestren los resultados obtenidos	15	A2	B3 B7	C18
Seminario	Se realizarán simulaciones con diversas herramientas. La evaluación estará basada en la asistencia de las personas a los seminarios, en su participación en los seminarios y en un informe final.	35	A2		C18
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará una prueba final para complementar la evaluación de los contenidos presentados en las sesiones maestras. La prueba será individual y tendrá límite en el tiempo de respuesta.	20			C18

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

En un plazo máximo de un mes desde el comienzo del curso, el estudiantado debe elegir el método de evaluación para la oportunidad ordinaria: evaluación global o evaluación continua. En caso de haber escogido la evaluación continua, la calificación no podrá ser "no presentado". De todas formas, el alumnado podrá cambiar a evaluación global una semana antes de la prueba final. La oportunidad extraordinaria siempre se evaluará mediante evaluación global, aunque, opcionalmente, parte de las notas de la evaluación continua pueden ser tomadas en cuenta.

Idioma de instrucción: Inglés.

Toda la documentación del curso se realizará en inglés, así como las presentaciones.

La evaluación de los informes y las prácticas se llevará a cabo igualmente en inglés.

El último examen puede ser contestado en inglés, gallego o español.

1.- Oportunidad ordinaria

Evaluación global:

El examen incluirá preguntas, problemas y prácticas relacionadas con los contenidos que se explican tanto en las sesiones magistrales, en los seminarios y en los trabajos supervisados. Será necesario obtener un 5 sobre 10 para aprobar el examen.

Evaluación continua:

La materia se evaluará a lo largo del curso:

- ☐ Seminarios de práctica: el estudiantado realizará 3 prácticas. Su evaluación tendrá un peso del 35% en la nota final.
- ☐ Trabajos tutorizados: se propondrán 3 trabajos a lo largo del curso y la evaluación se realizará mediante la corrección de los informes correspondientes, así como su presentación oral. Cada trabajo tendrá un peso del 15% en la nota final.
- ☐ Prueba final de respuesta corta: este examen será la prueba final de la evaluación continua y tendrá un peso del 20% de la calificación final.

2.- Oportunidad extraordinaria:

El estudiantado llevará a cabo una evaluación única que incluirá temas y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos tanto en sesiones magistrales, seminarios como en los trabajos supervisados (100% de la nota final). Quienes eligieron la evaluación continua para la primera oportunidad pueden, opcionalmente, realizar esta evaluación única sobre el 65% de la calificación final.

3.- Convocatoria fin de carrera:

El estudiantado llevará a cabo una evaluación única que incluirá temas y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos tanto en sesiones magistrales, seminarios como en los trabajos supervisados (100% de la nota final). Quienes eligieron la evaluación continua para la primera oportunidad pueden, opcionalmente, realizar esta evaluación única sobre el 65% de la calificación final.

Las tareas prácticas realizadas en el curso no son recuperables y solo son válidas para el curso actual.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Course documentation and slides,

James R. Wertz, David F. Everett and Jeffery J. Puschell, **Space Mission Engineering: The New SMAD**, 4, <http://www.ecss.nl>,

Bibliografía Complementaria

<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,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106

Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de Radio en Banda Ancha				
Asignatura	Sistemas de Radio en Banda Ancha			
Código	V05M145V01312			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Santalla del Río, María Verónica			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descripción general	Sistemas de radio de banda ancha.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento teórico y experimental de sistemas de banda ancha	C19
Conocimiento de diseños de elementos 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. Espectro radioeléctrico. Modulación. Canal radio. Canal de propagación.
Descripción del canal radio	Espacio libre. Transmisión sin distorsión. Atenuación. 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 seguimiento. Receptor RAKE. 3G. Control de potencia. Respiración celular.
Sistemas UWB	- Definición. Especificidades. Control - Características de canal. - Impulso radio UWB. - OFDM Aproximación multibanda a UWB. - Aplicaciones
Antenas de banda ancha y UWB	- Antenas de banda ancha. Definición y requisitos. - Caracterización de antenas de banda ancha - Ejemplos y aplicaciones. - Antenas UWB. Definición y requisitos. - Caracterización de antenas UWB. - Ejemplos y aplicaciones.
Radar UWB	- Fundamentos. - Aplicaciones: - Radar penetrante bajo superficie - Imagen médica

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	10	28	38
Flipped Learning	9	40	49
Lección magistral	10	20	30
Práctica de laboratorio	0	2	2
Examen de preguntas objetivas	1	2	3
Examen de preguntas objetivas	1	2	3

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Diseño, construcción y prueba de sondas de canal radio
Flipped Learning	Fundamentos teóricos de sistemas de banda ancha
Lección magistral	Exposición de contenidos por parte del docente

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes podrían preguntar cuestiones durante las clases, durante las tutorías o por email. (www.teleco.uvigo.es)
Flipped Learning	Los estudiantes podrían preguntar cuestiones durante las clases, durante las tutorías o por email. (www.teleco.uvigo.es)
Lección magistral	Los estudiantes podrían preguntar cuestiones durante las clases, durante las tutorías o por email. (www.teleco.uvigo.es)
Pruebas	Descripción
Práctica de laboratorio	Los estudiantes podrían preguntar cuestiones durante las clases, durante las tutorías o por email. (www.teleco.uvigo.es)
Examen de preguntas objetivas	Los estudiantes podrían preguntar cuestiones durante las clases, durante las tutorías o por email. (www.teleco.uvigo.es)
Examen de preguntas objetivas	Los estudiantes podrían preguntar cuestiones durante las clases, durante las tutorías o por email. (www.teleco.uvigo.es)

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Práctica de laboratorio	(*)Informes escritos e orais da práctica	30	C19
Examen de preguntas objetivas	(*)Exame a realizar o último día de clase	30	C19

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Oportunidad extraordinaria: Sólo examen global.

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

Fuentes de información**Bibliografía Básica**

J.D. Parsons, **The Mobile Radio Propagation Channel**, Wiley,

Bibliografía Complementaria

H. Schulze, **Theory and applications of OFDM and CDMA**, Wiley,

M. Ghavami L.B Michael R. Kohno, **Ultra Wideband signals and systems in communication engineering**, Wiley, 2007

W. Pam Siriwongpairat K.J. Ray Liu, **Ultra-Wideband Communications systems. Multiband OFDM approach**, Wiley, 2008

W. Wiesbeck, G. Adamiuk, C. Sturm, **Basic Properties and Design Principles of UWB Antennas**, 2009

P. Bello, **Theory and applications of OFDM and CDMA**, 1963

J.D. Parsons, D.A. Demery and A.M.D. Turkmani, **Sounding techniques for wideband mobile radio channels: a review**, 1991

David D. Wentzloff,, **System Design Considerations for Ultra-Wideband Communication**, 2005

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicaciones Móviles e Inalámbricas				
Asignatura	Comunicaciones Móviles e Inalámbricas			
Código	V05M145V01313			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	analejos@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
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. Conceptos base de los sistemas radio móvil.	1.1. Introducción a los sistemas móviles e inalámbricos. 1.2. Modelado de propagación radio en canal móvil e inalámbrico.
Tema 2. Dimensionado y calidad de servicio en sistemas radio móvil.	2.1. Dimensionamiento de un sistema radio móvil. 2.2. Calidad de servicio. 2.3. Tecnologías habilitadoras.
Tema 3. Sistemas celulares.	3.1. Sistemas móviles 1G y 2G. 3.2. Sistemas móviles 3G: CDMA, UMTS, 3G. 3.3. Sistemas móviles 4G: LTE. 3.4. Sistemas móviles Next Generation: 5G y B5G.
Tema 4. Sistemas inalámbricos WLAN y WAN.	4.1. Sistemas y servicios inalámbricos WLAN y LPWAN. 4.2. Internet de las Cosas (IoT). 4.3. Comunicaciones vehiculares. 4.4. Fundamentos de diseño: modelado de propagación de canal radio, dimensionamiento y calidad de servicio. 4.5. Otros sistemas de redes inalámbricas: WiMAX y WPAN.
(*)Prácticas de laboratorio	(*)1. Simulación conductual dun enlace de transmisión baixo condicións de desvanecimento tipo Rayleigh. 2. Canle radio Rayleigh con espectro Doppler tipo Jakes. 3. Balance de enlace e estimacións preliminares de erros. 4. Simulación de diferentes configuracións do sistema: sen codificación de canle vs codificación de canle e intercalado.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	30	42
Estudio de casos	6	5	11
Resolución de problemas	7.5	10	17.5
Prácticas con apoyo de las TIC	7.5	10	17.5
Trabajo tutelado	4	10	14
Práctica de laboratorio	0	10	10
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	2	3.5
Presentación	1.5	0	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	2	3.5
Examen de preguntas objetivas	1.5	3	4.5

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesorado.
Estudio de casos	En las clases magistrales, se realizarán casos prácticos en el aula, presencial o no, con entrega de resultado evaluable al finalizar la sesión.
Resolución de problemas	Se complementarán los contenidos teóricos tratados en las clases magistrales con la resolución de problemas y/o ejercicios en aula, presencial o no.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se planteará la realización de casos prácticos en el aula, presencial o no, en formato de prácticas con entrega de memoria/informe evaluable.
Trabajo tutelado	Se propondrá el desarrollo de un trabajo en grupo que cubra alguno de los temas considerados en las clases magistrales y prácticas de laboratorio.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El estudiantado podrá consultar cualquier duda durante este tiempo de clases. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Estudio de casos	El estudio de casos se lleva a cabo en horario presencial y el estudiantado podrá consultar cualquier duda. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Resolución de problemas	La resolución de problemas y ejercicios se realiza en horario presencial y el estudiantado podrá consultar cualquier duda. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Prácticas con apoyo de las TIC	El profesorado estará disponible durante la realización de las prácticas planteadas para atender y resolver dudas. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Trabajo tutelado	El estudiantado podrá consultar cualquier duda durante este tiempo de clases. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos

Pruebas	Descripción
Práctica de laboratorio	Para la entrega y evaluación de la memoria de las prácticas se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Fernando Pérez Fontán @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/fernando-perez-fontan
Examen de preguntas de desarrollo	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Presentación	Para resolver dudas relacionadas con la presentación del trabajo tutelado se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Examen de preguntas de desarrollo	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos

Examen de preguntas objetivas	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
-------------------------------	--

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Práctica de laboratorio	Por cada práctica se presentará una memoria de resultados de forma individual.	30	C20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de resolución de ejercicios cortos orientados a los temas 1 y 2.	20	C20
Presentación	Presentación oral en grupo de trabajo supervisado. A evaluación de cada miembro del grupo se le hará mediante un seguimiento personalizado.	10	C20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de resolución de ejercicios cortos orientados a los temas 3 y 4.	20	C20
Examen de preguntas objetivas	Test de preguntas de respuesta única sobre el contenido total de la asignatura.	20	C20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que cursen esta materia pueden optar entre dos sistemas de evaluación: evaluación continua o evaluación global. El alumno debe comunicar por correo electrónico al profesor coordinador su evaluación seleccionada transcurrido un mes del comienzo de las clases.

Evaluación continua (convocatoria ordinaria)

La evaluación continua comprende la realización a lo largo del cuatrimestre de los apartados desglosados en la tabla de pruebas de evaluación 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 del 25% 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.

Las pruebas de preguntas de desarrollo consisten en la resolución razonada de ejercicios cortos sobre los temas de la asignatura. La prueba de respuestas objetivas será tipo test y se realiza el día indicado en el calendario oficial de exámenes. Respecto al bloque de pruebas prácticas (laboratorio), se requiere para su evaluación de la presentación de un informe por práctica y alumno, hecho de forma individualizada. Cualquier evidencia de copia o clonación de un informe supondrá obtener una puntuación cero en la práctica relacionada.

La evaluación continua supone la realización a lo largo del cuatrimestre del 100% de las pruebas indicadas. La no realización de alguna de dichas pruebas implica la pérdida de la evaluación continua y la calificación final será SUSPENSO.

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.

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

Se considera que la materia está aprobada si la nota acumulada es igual o superior a 5. En caso de abandonar la modalidad de evaluación continua, la nota final será "SUSPENSO".

Evaluación global (convocatoria ordinaria)

Un alumno que no opte por evaluación continua puede optar a la calificación máxima mediante el examen final, a realizar el día asignado en el calendario oficial de exámenes, y constará de tres partes:

- Parte 1: realización de las prácticas de laboratorio y entrega de los informes/memorias correspondientes (50% de la nota final). Se requiere la presentación de un informe por práctica y alumno, hecho de forma individual. Cualquier evidencia de copia o clonación de un informe supondrá obtener una puntuación cero en la práctica relacionada.
- Parte 2: prueba de preguntas tipo test (35% de la nota final).
- Parte 3: prueba de resolución de problemas (15% de la nota final).

Se considera que la materia está aprobada por evaluación única si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Evaluación de convocatoria extraordinaria

Para los alumnos que optaron por la evaluación única, la nota será la del examen final que constará de tres partes: un examen práctico (apto/non apto) (20%), una prueba de preguntas tipo test (40%) y una prueba de resolución de problemas (40%).

Se considera que la materia está aprobada en segunda oportunidad si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Evaluación de convocatoria de fin de carrera

Constará de un examen de tres partes: un examen práctico (apto/non apto) (20%), una prueba tipo test (40%) y un examen de problemas (40%). Se considera que la materia está aprobada si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Código ético y plagiarismo

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ana Vazquez Alejos, **Lecture Notes and Powerpoint Slides**, 2017,

Oriol Sallent, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, 2014,

Andreas F. Molisch, **Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition**, 978-1-119-11720-9, 3, Wiley, 2022

William Stallings, **5G Wireless: A Comprehensive Introduction**, 978-0136767145, 1, Addison-Wesley Professional, 2021

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Martin Sauter, **From GSM to LTE: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband**, 2011,

Maciej Stasiak et al., **Modelling and Dimensioning of Mobile Wireless Networks: From GSM to LTE**, 2010,

W. Dargie, C. Poellabauer, **Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice**, 2010,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Antenas/V05M145V01208

Redes Inalámbricas y Computación Ubicua/V05M145V01211

Satélites/V05M145V01311

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de Radio en Banda Ancha/V05M145V01312

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Laboratorio de Radio/V05M145V01209

Radio/V05M145V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Radionavegación				
Asignatura	Radionavegación			
Código	V05M145V01314			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes Ópticas				
Asignatura	Redes Ópticas			
Código	V05M145V01315			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Radar				
Asignatura	Radar			
Código	V05M145V01316			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño de Circuitos de Microondas y Ondas Milimétricas y CAD				
Asignatura	Diseño de Circuitos de Microondas y Ondas Milimétricas y CAD			
Código	V05M145V01317			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Las prestaciones de los sistemas de comunicaciones actuales y futuros 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 requiere disponer de un conocimiento práctico sobre el diseño, fabricación, medida y evaluación de las prestaciones de los módulos de los transceptores. El alumnado ya ha adquirido durante el primer curso del Máster un sustrato teórico básico, a través de asignaturas obligatorias previas. El objetivo principal de la asignatura es proporcionar al alumnado 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 alumnado, se invertirán en el diseño y fabricación de este prototipo en diversas fases, cada una de las cuales será evaluada. 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. La asignatura será impartida íntegramente en inglés, tanto en la exposición oral como en las comunicaciones escritas con el alumnado, así como en la documentación técnica e informes proporcionados.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 multidisciplinarios, 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 previstos en la materia	
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 alta 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 de un prototipo basado en CAD, fabricación, medida y evaluación de prestaciones.	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 sus prestaciones.	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	5	5	10
Prácticas con apoyo de las TIC	15	0	15
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Trabajo tutelado	0	35	35
Trabajo tutelado	0	50	50
Trabajo tutelado	1	10	11

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Serán impartidas en un aula con la ayuda de una pizarra y un proyector de vídeo. Se describirán los conceptos principales de los Capítulos relevantes de la asignatura. Se dispondrá en Moovi de documentación de apoyo. Nota: el último Capítulo se corresponde con un trabajo de aplicación (tutelado) a realizar por el alumnado. Alguno/s de los capítulos/secciones de la asignatura serán trabajados y presentados (oralmente y de forma individual) por el alumnado, como parte de otro trabajo tutelado a evaluar. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.

Prácticas con apoyo de las TIC	Durante estas clases, con la ayuda de un simulador comercial de circuitos de microondas, el alumnado diseñará de forma individual un prototipo circuital, entre aquellos descritos en el temario. Este trabajo se completará a través de trabajo personal tutorizado. El alumnado dispondrá en Moovi de documentación y ficheros de apoyo a estas clases. También se le proporcionará información para obtener una licencia temporal del simulador de circuitos, gracias a un acuerdo de UVIGO con el proveedor del simulador. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.
Prácticas de laboratorio	El prototipo circuital (diseñado por el alumnado en las prácticas TIC y el trabajo personal tutorizado) será fabricado (en tecnología integrada híbrida) en el laboratorio y medido utilizando la instrumentación adecuada. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.
Trabajo tutelado	Con el apoyo de las horas presenciales de práctica en aula informática, el estudiante será guiado en su trabajo no presencial en la realización individual de un diseño de un prototipo circuital ideal (Parte I). Después, implementará este prototipo en tecnología microstrip en otro trabajo tutelado (Parte II). El estudiante redactará y entregará un informe del trabajo, para ser evaluado. Este proyecto, dividido en 3 partes, 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.
Trabajo tutelado	El estudiantado preparará, de forma individual, y entregará un informe escrito sobre uno de los temas de la asignatura, asignado por el profesorado. Este trabajo será evaluado: a través de una presentación oral, en la que también contestará a cuestiones sobre el tema del informe. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.
Trabajo tutelado	Con el apoyo de las horas presenciales de práctica en aula informática, el estudiante será guiado en su trabajo no presencial en la realización individual de un diseño de un prototipo circuital en tecnología microstrip (Parte II). Después, fabricará este prototipo y evaluará su rendimiento durante las prácticas de laboratorio. El estudiante redactará y entregará un informe del trabajo, para ser evaluado. 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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumnado podrá consultar sus dudas sobre el temario impartido en las clases magistrales a través de las horas de tutorías. Solicitud de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11321
Prácticas con apoyo de las TIC	Durante estas clases, el estudiantado -de forma individual- llevará a cabo las tareas de diseño asignadas, con la ayuda y orientación personalizada del profesor. Para solicitud de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11321
Prácticas de laboratorio	Durante estas clases, el estudiantado -de forma individual- llevará a cabo las tareas de prototipado y medida asignadas, con la ayuda y orientación personalizada del profesor. Para solicitud de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11321
Trabajo tutelado	El alumnado podrá consultar sus dudas y solicitar sugerencias en la realización del trabajo de diseño/fabricación y medida del prototipo a través de las horas de tutorías. Solicitud de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11321
Trabajo tutelado	El alumnado podrá consultar sus dudas y solicitar sugerencias en la realización del informe/presentación del tema a través de las horas de tutorías. Para solicitud de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11321
Trabajo tutelado	El alumnado podrá consultar sus dudas y solicitar sugerencias en la realización del trabajo de diseño/fabricación y medida del prototipo a través de las horas de tutorías. Solicitud de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11321

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	El prototipo circuital en tecnología microstrip (diseñado por el alumnado en las prácticas TIC y el trabajo personal tutorizado) será fabricado (en tecnología integrada híbrida) en el laboratorio y medido utilizando la instrumentación de microondas adecuada. En este trabajo se evaluarán las competencias CG1, CG4, CG8 y CE32.	20	B1 B4 B8 C32

Trabajo tutelado	El estudiantado diseñará, con ayuda del simulador y evaluará las prestaciones de un prototipo circuital ideal para un transceptor de microondas. Este trabajo será individual. Su evaluación se realizará: a través del diseño del circuito, los resultados de su simulación y el informe. En este trabajo se evaluarán las competencias CG1, CG4, CG8 y CE32.	30	B1 B4 B8	C32
Trabajo tutelado	El estudiantado 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, su presentación oral y las respuestas a las preguntas planteadas durante la presentación. En este trabajo se evaluarán las competencias CG1, CG4, CG8 y CE32.	10	B1 B4 B8	C32
Trabajo tutelado	El estudiantado diseñará, con ayuda del simulador, en tecnología híbrida microstrip y evaluará las prestaciones de un prototipo circuital para un transceptor de microondas. Este trabajo será individual. Su evaluación se realizará: a través del diseño del circuito, los resultados de su simulación, la calidad del layout, y el informe. En este trabajo se evaluarán las competencias CG1, CG4, CG8 y CE32.	40	B1 B4 B8	C32

Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura será impartida íntegramente en inglés, tanto en la exposición oral como en las comunicaciones escritas, así como en la documentación técnica e informes proporcionados.

A) Oportunidad Ordinaria:

El trabajo del estudiantado será evaluado mediante la realización de los 3 trabajos tutelados y las prácticas de laboratorio: 1. El prototipo circuital: será evaluado su diseño ideal y los resultados de su simulación (trabajo tutelado 1, 30%); será evaluado su diseño microstrip (layout) y los resultados de su simulación (trabajo tutelado 2, 40%); la calidad del prototipo fabricado y sus prestaciones medidas (prácticas laboratorio, 20%), todas estos trabajos incluyen un informe que también será evaluado. En total, este trabajo de diseño se corresponde con el 90% de la nota final de la asignatura. 2. Informe y presentación oral, relacionado con uno de los temas de la asignatura: será evaluado el informe entregado, la presentación oral, así como la respuesta a las preguntas cortas que se le plantearán durante la presentación. Se corresponde con el 10% de la nota final de la asignatura.

El alumnado que opte por Evaluación Global (opción disponible hasta un mes antes de la fecha del examen global), dispondrá de 4 semanas para: diseñar, fabricar (necesario para optar a una calificación superior al 80% de la calificación total de la asignatura), medir y evaluar prestaciones y escribir un informe de un nuevo prototipo, sugerido por el profesorado. Este trabajo puntúa hasta el 100% de la calificación total de la asignatura.

B) Oportunidad Extraordinaria:

Quien haya asistido al 80% de las horas presenciales, podrá optar a mejorar sus trabajos previos, con ayuda de las sugerencias del profesor, y presentarlos de nuevo en esta oportunidad, donde serán nuevamente evaluados de forma similar. En caso contrario, dispondrá de 4 semanas para: diseñar, fabricar (obligatorio para optar a una calificación superior al 80% de la calificación total de la asignatura), medir y evaluar prestaciones y escribir un informe de un nuevo prototipo, sugerido por el profesorado. Este trabajo puntúa hasta el 100% de la calificación total de la asignatura. La convocatoria fin de carrera será evaluada de forma similar a la Oportunidad Extraordinaria.

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos realizados por el alumnado, la calificación final de la asignatura será de suspenso (0) y el/los profesor/es comunicarán a la dirección de la escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Guillermo Gonzalez, **Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design**, 2,

Bibliografía Complementaria

Technical papers (journals, application notes, data sheets,...),

Instrumentation and simulator manuals,

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,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica y Fotónica para Comunicaciones/V05M145V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridad Multimedia				
Asignatura	Seguridad Multimedia			
Código	V05M145V01318			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
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. Se imparte y se evalúa en inglés. Los contenidos están en inglés. Los alumnos pueden participar en las clases y responder en los exámenes deseablemente en inglés, pero también es posible hacerlo en gallego o castellano.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 multidisciplinarios, 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 previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
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. Aplicación a la protección del copyright de modelos de aprendizaje profundo.
Procesamiento de señal forense.	Detección y estimación de cuantificación. Detección e identificación de filtrado. Detección y estimación de remuestreo. Atribución de cámaras.
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
Lección magistral	14	28	42
Prácticas de laboratorio	9	42	51
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	15	15
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (Repetida non usar)	0	15	15
Examen de preguntas 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
Lección 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
Lección magistral	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante lo curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante la propia sesión magistral, o durante el horario establecido para tutorías. El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura. Contacto: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de seguimiento del trabajo, o durante el horario establecido para tutorías. Contacto: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (Repetida non usar)	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informes de las prácticas y trabajo personal adicional que emplee las técnicas vistas en el aula: Práctica 1: Marcado de agua y ocultación de datos (35%) 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.	35	B4 B8	C31
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (Repetida non usar)	Informes de las prácticas y trabajo personal adicional que emplee las técnicas vistas en el aula: Práctica 2: Análisis forense (35%) 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.	35	B4 B8	C31
Examen de preguntas 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 oportunidad extraordinaria.

En caso de que el alumno no obtenga la puntuación mínima en el examen final escrito, la nota final se obtendrá usando la fórmula: $0.35 \cdot \text{REP} + 0.15 \cdot \text{TEST}$, donde REP es la nota obtenida en los informes/memorias y TEST es la nota obtenida en el examen final.

En caso de informes colectivos, se deberá explicitar la contribución de cada alumno al mismo, y la evaluación será individualizada, en función de dicha contribución. El profesor podrá requerir una entrevista para determinar las contribuciones individuales.

Una vez que el alumno entrega alguno de los entregables, está automáticamente decidiendo ser evaluado de forma continua, siempre que hubiese transcurrido más de un mes desde el comienzo de las clases.

Cualquier alumno que 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.

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. Asimismo, los profesores comunicarán a la dirección de la escuela cualquier conducta contraria a la ética por parte de los alumnos, existiendo la posibilidad de que aquella tome las medidas oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sensores Inteligentes				
Asignatura	Sensores Inteligentes			
Código	V05M145V01319			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura tiene como principal objetivo que el estudiantado adquiera los conocimientos necesarios para la caracterización y el diseño de sistemas de instrumentación electrónica basados en sensores inteligentes, con diferentes capacidades de conexión, tanto por topologías cableadas como inalámbricas. Para ello se estudiarán las principales estructuras de sensores inteligentes, las arquitecturas y topologías de las redes de sensores, los sistemas de sensores inteligentes eficientes en consumo y las herramientas software y las plataformas hardware para el diseño de sistemas multisensoriales.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
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 multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C36	CE43/OP13 Capacidad para caracterizar sensores inteligentes y sus arquitecturas específicas en la red

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer las diferentes estructuras de los sensores inteligentes.	A5 C36
Conocer las topologías y arquitecturas de las redes de sensores.	A5 C36
Saber analizar y diseñar sistemas de sensores eficientes en consumo.	A4 B8 C36
Conocer herramientas software y plataformas hardware para el diseño de sistemas de sensores.	A5 C36
Diseñar aplicaciones basadas en fusión de datos de diferentes sensores.	A4 B8 C36

Contenidos

Tema	
Tema 1: Sensores inteligentes.	Definición. Clasificación. Arquitecturas. Sistemas multisensoriales. Norma IEEE 1451 para sensores inteligentes. Ejemplos de aplicación: Internet of Things, Industry 4.0, Machine Learning.
Tema 2: Topologías cableadas.	Características generales. Clasificación. Ejemplos prácticos. Infraestructuras de transporte inteligente (ITS). Buses empotrados de automoción. Herramientas de desarrollo.
Tema 3: Topologías inalámbricas.	Las bandas ISM. Características de las redes inalámbricas. Multiplexación y modulación. El concepto SDR. Normas WLAN y WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee y UWB). Redes para sensores inalámbricos (WSNs). Otras redes comerciales.
Laboratorio	Contenidos prácticos y proyecto.

Bloque 1. Sistemas cableados de sensores.	Acondicionamiento de sensores y adquisición de datos.
Bloque 2. Sistemas inalámbricos de sensores.	Diseño, realización y verificación de una red inalámbrica de sensores.
Bloque 3. Proyecto: Diseño y realización de un sistema de instrumentación electrónica basado en sensores inteligentes.	Diseño, realización y verificación de un sistema de instrumentación electrónica basado en sensores inteligentes aplicando los conceptos teórico-prácticos aprendidos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	4	4	8
Trabajo tutelado	1	18.5	19.5
Prácticas de laboratorio	7.5	15	22.5
Aprendizaje basado en proyectos	12.5	47.5	60
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	15	15

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio. Cada estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias A5 y C36.
Trabajo tutelado	Actividad de manejo de conocimientos básicos con el objetivo de desarrollar un trabajo de búsqueda y selección de conocimientos más amplios y específicos dentro del ámbito de la asignatura. El estudiantado debe demostrar un grado de autonomía adquirido tras la correcta asimilación de los contenidos impartidos que lo capacite para una posterior investigación de contenidos más avanzados. La actividad se desarrollará de forma individual alrededor de un tema propuesto por el profesorado y el trabajo autónomo será guiado y supervisado por el profesor en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias A4, A5, B8 y C36.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos. El estudiantado adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de laboratorio, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de los circuitos propuestos. El estudiantado adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas y se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias A5 y C36.
Aprendizaje basado en proyectos	El alumnado realiza un proyecto teórico-práctico en un tiempo determinado para resolver un problema mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades. En grupos reducidos se definirán las actividades, se analizarán las posibles soluciones y alternativas de diseño, se identificarán los elementos fundamentales y se analizarán los resultados. Por último cada grupo presentará los resultados obtenidos. En estas clases se trabajarán las competencias A4, A5, B8 y C36.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del estudiantado sobre el estudio de los contenidos de teoría. El estudiantado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso. El horario y/o el mecanismo para solicitar tutorías estarán disponibles en la página web de la asignatura en el portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/).
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del estudiantado sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio. El estudiantado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso. El horario y/o el mecanismo para solicitar tutorías estarán disponibles en la página web de la asignatura en el portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/).
Trabajo tutelado	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del estudiantado sobre el trabajo tutelado propuesto. El estudiantado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso. El horario y/o el mecanismo para solicitar tutorías estarán disponibles en la página web de la asignatura en el portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/).

Aprendizaje basado en proyectos	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del estudiantado sobre el proyecto propuesto. El estudiantado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso. El horario y/o el mecanismo para solicitar tutorías estarán disponibles en la página web de la asignatura en el portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/).
---------------------------------	--

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajo tutelado	Se evaluará el trabajo teniendo en cuenta la calidad de los resultados obtenidos, de la presentación y análisis de los mismos, así como de la memoria final entregada. La nota del trabajo tutelado (NTT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	20	A4 A5	B8 C36	
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el alumnado sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. La nota final de laboratorio (NFL) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. La evaluación de las prácticas constará de una parte común de evaluación del trabajo realizado en grupo (siempre que hubiese sido posible formarlo), cuya calificación será la misma para cada componente, y de una parte de evaluación individual de cada estudiante, obtenida a partir de las tareas de trabajo previo y de cuestiones personalizadas en cada una de las sesiones.	30	A5		C36
Aprendizaje basado en proyectos	Se evaluará el proyecto teniendo en cuenta el trabajo realizado durante las sesiones de laboratorio, la presentación de resultados y la funcionalidad. La calificación de esta parte (FUN) estará comprendida entre 0 y 10. Esta calificación supondrá un 80% de la calificación final del proyecto (NFP) y un 40% de la nota final de la asignatura (NF). La evaluación constará de una parte común de evaluación del trabajo realizado en grupo (siempre que hubiese sido posible formarlo), cuya calificación será la misma para cada componente, y de una parte de evaluación individual de cada estudiante, obtenida a partir del trabajo realizado en las sesiones de laboratorio y de la presentación del proyecto desarrollado.	40	A4 A5	B8 C36	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluará la calidad del informe de proyecto y la presentación y análisis de resultados. La calificación de esta parte (INF) estará comprendida entre 0 y 10. Esta calificación supondrá un 20% de la calificación final del proyecto (NFP) y un 10% de la nota final de la asignatura (NF). La evaluación constará de una parte común de evaluación del trabajo realizado en grupo (siempre que hubiese sido posible formarlo), cuya calificación será la misma para cada componente, y de una parte de evaluación individual de cada estudiante, obtenida a partir de la presentación del proyecto desarrollado.	10			

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua en oportunidad ordinaria

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá al estudiantado que curse esta asignatura un sistema de evaluación continua.

Para poder **optar a la evaluación continua** de la asignatura no se podrá faltar a más de 1 sesión magistral, a más de 1 sesión de prácticas, ni a más de 1 sesión de proyecto; y sólo si se trata de faltas debidamente justificadas. La calificación final del estudiantado que haya elegido esta vía no podrá ser "no presentado".

La asignatura se divide en tres partes: teoría (20%), prácticas (30%) y proyecto (50%). Las calificaciones de las tareas evaluables serán válidas sólo para el curso académico en el que se realicen.

La planificación de las diferentes sesiones estará disponible al principio del cuatrimestre. Quién no pueda asistir eventualmente a alguna de las pruebas de evaluación podrá recuperarla, siempre que sea posible dentro de la planificación académica de la materia y solo si se trata de una falta justificada.

1.a. Teoría

La asistencia a clase es obligatoria. Para superar esta parte de la asignatura sólo se podrá faltar a 1 sesión de teoría, y sólo si se trata de una falta debidamente justificada.

En las primeras semanas del curso se le encargará a cada estudiante, individualmente, que realice un trabajo tutelado sobre una temática relacionada con la asignatura. Para evaluar el trabajo se tendrán en cuenta la calidad de los resultados obtenidos, de la presentación y análisis de los mismos, así como de la memoria final entregada. El plazo de entrega de dicha memoria será debidamente programado e informado por el profesorado de la asignatura. La nota del trabajo tutelado (NTT)

se valorará de 0 a 10. Si no se entrega el trabajo o no se presenta en el día indicado, se tendrá una nota NTT = 0.

La nota final de teoría (NFT) será en este caso la nota obtenida en el trabajo: $NFT = NTT$.

Para superar la parte de teoría se tendrá que obtener una nota $NFT \geq 5$.

1.b. Prácticas

Se realizarán sesiones de prácticas de laboratorio de 2,5 horas en grupos de 2 estudiantes (siempre que sea posible). La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas. Cada práctica se evaluará únicamente el día de la práctica. El profesorado tendrá en cuenta el trabajo previo de cada estudiante para preparar las tareas propuestas y el trabajo en el laboratorio, así como el comportamiento en el puesto.

Cada práctica se valorará con una nota (NP) entre 0 y 10 puntos. La nota de las prácticas a las que se falte será de 0. Para superar la parte de prácticas no se podrá faltar a más de 1 sesión, y sólo si se trata de una falta debidamente justificada. La nota final de laboratorio (NFL) será la media aritmética de las notas de las prácticas.

1.c. Proyecto

Una vez presentadas las actividades a realizar se asignarán los proyectos a cada grupo de 2 estudiantes (siempre que sea posible). El trabajo presencial para realizar el proyecto se llevará a cabo en la sesión de prácticas restante (horas tipo B) y las sesiones de grupo reducido (horas tipo C).

Para evaluar el proyecto se tendrán en cuenta: el trabajo realizado durante las sesiones de laboratorio, la funcionalidad y la presentación de resultados (FUN); y la calidad del informe de proyecto (INF). Cada una de estas partes se valorará con una nota entre 0 y 10 puntos. La nota final de proyecto (NFP) será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NFP = 0,8 \cdot FUN + 0,2 \cdot INF$$

El proyecto se valorará de 0 a 10 y para superar dicha parte la nota final de proyecto (NFP) tendrá que ser de al menos un 5 sobre 10 y no haber faltado a más de 1 sesión, y sólo si se trata de una falta debidamente justificada.

1.d. Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), la nota de teoría (NFT) tendrá un peso del 20%, la nota de laboratorio (NFL) tendrá un peso del 30% y la nota de proyecto (NFP) del 50%.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de teoría, la parte práctica y la parte de proyecto. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = 0,2 \cdot NFT + 0,3 \cdot NFL + 0,5 \cdot NFP.$$

En el caso de no haber superado alguna de las partes ($NFT < 5$ o $NFP < 5$), o de haber faltado a más de 1 sesión de teoría, o a más de 1 sesión de prácticas, o a más de 1 sesión de actividades de proyecto, la nota final nunca podrá ser superior a 4,9:

$$NF = \min\{4,9 ; (0,2 \cdot NFT + 0,3 \cdot NFL + 0,5 \cdot NFP)\}.$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $NF \geq 5$.

2. Evaluación global en oportunidad ordinaria

El estudiantado que no opte por la evaluación continua podrá presentarse a una prueba de evaluación global que constará de una serie actividades similares a las que se contemplan en evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la Comisión Académica del Máster (CAM) para la realización de dicha prueba, quien no haya optado por la evaluación continua, deberá realizar un examen teórico y un examen de laboratorio. Además deberá realizar previamente un proyecto teórico-práctico individual y entregar el informe correspondiente el mismo día del examen final de teoría. El proyecto final deberá presentarse en la semana siguiente a la entrega de informes. Para poder presentarse a la prueba de evaluación global en oportunidad ordinaria y para la asignación de proyecto, es obligatorio ponerse en contacto con el profesorado con al menos cuatro semanas de antelación.

El examen teórico constará de una serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test que se valorará de 0 a 10 puntos. La nota final de teoría (NFT) será la calificación obtenida.

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

Para evaluar el proyecto se tendrán en cuenta la presentación de los resultados obtenidos y la calidad del informe final del proyecto. La parte de proyecto se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de proyecto (NFP) será la calificación obtenida.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las partes.

En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = 0,2 \cdot NFT + 0,3 \cdot NFL + 0,5 \cdot NFP$$

En el caso de no haber superado alguna de las partes ($NFT < 5$ o $NFL < 5$ o $NFP < 5$), la nota final nunca podrá ser superior a 4,9:

$$NF = \min\{4,9 ; (0,2 \cdot NFT + 0,3 \cdot NFL + 0,5 \cdot NFP)\}.$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $NF \geq 5$.

3. Evaluación en oportunidad extraordinaria y en adelanto de convocatoria

La evaluación en oportunidad extraordinaria y en adelanto de convocatoria tendrá el mismo formato que la evaluación global (apartado 2). La prueba de evaluación se celebrará en las fechas que establezca la CAM y consistirá en un examen de teoría, un examen de laboratorio y la entrega de un proyecto teórico-práctico individual. Para poder presentarse a dicha prueba y para la asignación de proyecto, es obligatorio ponerse en contacto con el profesorado con al menos cuatro semanas de antelación.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 1 para el estudiantado que tenga apta la parte de teoría en evaluación continua, y como se explica en el apartado 2 para el resto.

Al alumnado que se presente a la evaluación en oportunidad extraordinaria se le conservará la nota que haya obtenido en la oportunidad ordinaria (evaluación continua o global) en las partes a las que no se presente.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Fraden, J., **Handbook of modern sensors**, 5th, Springer, 2016

Gómez, C., Paradells, J. y Caballero, J.E., **Sensors Everywhere: Wireless Network Technologies and Solutions**, Fundación Vodafone España, 2010

Misra, S., Woungang, I. & Chandra, S., **Guide to Wireless sensor networks**, Springer, 2009

Slama, D., Puhlmann, F., Morrish, J. and Bhatnagar R.M., **Enterprise IoT: Strategies and Best Practices for Connected Products and Services**, O'Reilly, 2016

Rogers, L. a& Stanford-Clark, A., **Wiring the IoT: Connecting Hardware with Raspberry Pi, Node-Red, and MQTT**, O'Reilly, 2017

Bibliografía Complementaria

Mariño-Espiñeira, P., **Las comunicaciones en la empresa; normas, redes y servicios**, 2ª, RAMA, 2006

Faludi, R., **Building wireless sensor networks.**, O'Reilly, 2011

Parallax Inc., **Smart Sensors and Applications**, 3rd, Parallax Inc., 2006

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de Electrónica Digital para Comunicaciones**

Asignatura	Laboratorio de Electrónica Digital para Comunicaciones			
Código	V05M145V01320			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

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			
Departamento				
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://moovi.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 inteligencia artificial distribuida; y la computación paralela y evolutiva.			
	Los idiomas de impartición de las clases serán el castellano y el gallego. El material de clase estará en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 multidisciplinares, 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 previstos en la materia	
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.	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

Teoría - 1. 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
Teoría - 2. 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.
Teoría - 3. Transacciones	1. Consistencia y concurrencia 2. Recuperación y tolerancia a fallos 3. Métodos de control de la concurrencia 4. Transacciones distribuidas
Teoría - 4. Replicación	1. Introducción a la replicación 2. Estudio de casos de servicios con alta disponibilidad (Bayou y Coda) 3. Transacciones con datos replicados
Teoría - 5. Diseño de sistemas distribuidos	1. Caso de estudio: Google
Práctica 1. Clúster multinodo con Hadoop Distributed File System.	Parte 1: Instalación. Parte 2: Desarrollar un programa para analizar Big Data usando Hadoop distribuido.
Práctica 2. Introducción al uso de algoritmos evolutivos para la optimización de procesos mediante computación paralela en Spark.	Parte 1: Algoritmos evolutivos. Parte 2: Algoritmos evolutivos descentralizados.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17	47	64
Aprendizaje basado en proyectos	10	45	55
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases teóricas donde se intercalarán casos prácticos. Además, se propondrán problemas para su resolución de forma autónoma (A5 y C24).
Aprendizaje basado en proyectos	Los alumnos, organizados en grupos, desarrollarán un solución a un sistema software con unos requisitos específicos. El seguimiento del proyecto se realizará utilizando las sesiones B (A2, A4, A5, B8).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Tutorías: Fernando A. Mikic Fonte: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11299 Pedro S. Rodríguez Hernández: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11584 Juan Carlos Burguillo Rial: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11297
Aprendizaje basado en proyectos	Los alumnos, organizados en grupos, desarrollarán un proyecto que aborda el diseño e implementación de una arquitectura orientada a servicios. Se realizará un seguimiento personalizado de cada uno de los proyectos en las sesiones B de la materia. En cada sesión de atención personalizada, los grupos debatirán con el profesor las siguientes cuestiones relativas al progreso del proyecto: ¿qué trabajo se ha abordado desde la anterior reunión? ¿qué problemas se han encontrado? ¿qué problemas no han sido resueltos? y ¿cuál es la planificación de trabajo futuro?

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aprendizaje basado en proyectos	Los alumnos, organizados en grupos, desarrollarán un solución a un sistema software con unos requisitos específicos.	35	A2 A4 A5 B8
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe detallado de las tareas realizadas durante la realización de las prácticas llevadas a cabo en grupo.	5	A4
Examen de preguntas objetivas	Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test.	20	A5 C24
Examen de preguntas objetivas	Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test.	40	A5 C24

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los estudiantes pueden, en oportunidad ordinaria, decidir ser evaluados según un modelo de evaluación continua o bien por evaluación global. Durante la primera semana del curso los estudiantes deberán comunicar al coordinador de la asignatura su elección. En caso de elegir evaluación continua se ofrece un período de 1 mes para poder renunciar a ella. Una vez los estudiantes opten por el modelo de evaluación continua su calificación no podrá ser nunca "No presentado". Para oportunidad extraordinaria los estudiantes serán evaluados utilizando la modalidad de "evaluación global" (con las posibles modificaciones que se especifiquen en su momento en relación a lo propuesto en la entrega de la práctica). Las notas obtenidas en oportunidad ordinaria no se conservan para oportunidad extraordinaria.

El plagio y la copia no están permitidos. En caso de detección de plagio o copia en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

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 1:
 - Fechas: Aprobadas en una Comisión Académica de Grado (CAG), disponibles al principio del cuatrimestre.
 - Individual
 - Contenidos: Impartidos en teoría hasta ese momento
 - Tipo: Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test
 - Puntuación máxima = 2 puntos
- Examen 2:
 - Fechas: Calendario oficial (coincidiendo con el examen de la evaluación global para aquellos que optasen por esa modalidad)
 - Individual
 - Contenidos: Impartidos en teoría hasta ese momento exceptuando los que ya fueron evaluados en el Examen 1.
 - Tipo: Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test
 - Puntuación máxima = 4 puntos
- Práctica:
 - Fechas: A lo largo del cuatrimestre (no siendo las prácticas obligatorias).
 - En grupo
 - Informes/memorias de prácticas y Práctica de laboratorio: Se asignará una calificación personalizada a cada miembro del grupo según el siguiente algoritmo:
 - Nota final práctica = (Memoria + Práctica) * Factor de ponderación
 - Nota máxima Memoria = 0.5 puntos
 - Nota máxima Práctica = 3.5 puntos (comprobación del correcto funcionamiento de la práctica y posibles cambios a realizar en ella, en grupo o de forma individual)
 - Factor de ponderación = (Seguimiento por parte del profesor + Evaluación por pares) / 20
 - Seguimiento por parte del profesor: Del trabajo realizado por cada alumno observado por el profesor (0-10).
 - Evaluación por pares: Dentro de cada grupo. Cada alumno puntúa a sus compañeros en relación al trabajo aportado (0-10). Se hace una media aritmética para cada alumno.

- Puntuación máxima = 4 puntos

2- EVALUACIÓN GLOBAL Y FIN DE CARRERA

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

- Examen teórico:
 - Fechas: Calendario oficial.
 - Individual.
 - Contenidos: Impartidos en el global de la parte teórica de la asignatura.
 - Tipo de examen: Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test.
 - Puntuación máxima = 6 puntos
- Examen práctico y entrega de la práctica:
 - Fechas del examen: Calendario oficial
 - Fechas de entrega de la práctica: Antes del examen (con las posibles modificaciones que se especifiquen en su momento en relación a lo propuesto en caso de la oportunidad extraordinaria).
 - Individual.
 - Tipo de examen: Comprobación del correcto funcionamiento de la práctica y posibles cambios a realizar en ella.
 - Puntuación máxima = 4 puntos

Fuentes de información

Bibliografía Básica

George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair, **Distributed systems. Concepts and design**, 5, Addison Wesley, 2011

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

A.E. Eiben, J.E. Smith, **Introduction to Evolutionary Computing (Natural Computing Series)**, 2, Springer, 2015

Tom White, **Hadoop: The Definitive Guide**, 3, O'Reilly Media, 2012

Bibliografía Complementaria

Thomas Rauber, Gudula Rünger, **Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems**, 2, Springer, 2013

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnologías de Aplicación/V05M145V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análisis de Datos				
Asignatura	Análisis de Datos			
Código	V05M145V01322			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	García Méndez, Silvia González Castaño, Francisco Javier			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Análisis de datos con un enfoque eminentemente práctico: extracción y limpieza de datos, caracterización de los mismos mediante técnicas como regresión estadística, clustering o análisis de outliers, y generación de conocimiento mediante técnicas como visualización intuitiva o clasificación automática. La asignatura se imparte en castellano.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.
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 multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
C25	CE25/TE2 Capacidad para gestionar la adquisición, estructuración, análisis e visualización de datos, extraendo a información e conocimiento subyacente, valorando de forma crítica los resultados, e aplicándolo a innovación e toma de decisiones estratégicas en distintos ámbitos

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
- Conocer las distintas fases del proceso de extracción de conocimiento y las áreas de aplicación de la minería de datos.	A2 A3 B4 B8 C25
- Conocer la importancia de la preparación de los datos y saber aplicar las principales técnicas de pre-procesado.	A2 B4 B8 C25
- Conocer las principales técnicas de la minería de datos así como los supuestos necesarios para su aplicación a un escenario concreto.	A2 A3 B4 B8
- Conocer y saber aplicar las distintas formas de evaluación de los resultados obtenidos en el proceso de minería de datos.	C25
- Conocer y saber utilizar herramientas software estadísticas y de soporte a los procesos de minería de datos online y offline.	B4 C25

- Ser capaz de planificar, desarrollar y evaluar un proceso de análisis de datos.

B4
B8
C25

Contenidos

Tema	
Análisis estadístico de datos	- Correlación y causación - Regresiones - Intervalos de confianza y error. Test de hipótesis
Minería de datos	- Limpieza, integración, reducción y transformación de datos. - Clasificación y clustering.
Análisis computacional de datos	- Análisis de datos a gran escala - Visualización de datos y resultados - Escenarios de aplicación

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Aprendizaje basado en proyectos	2	36	38
Prácticas de laboratorio	5	19	24
Lección magistral	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Trabajo	1	0	1
Trabajo	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	Los/las alumnos/as abordarán la resolución de un supuesto práctico de análisis de datos en un escenario de aplicación. A2 A3 B4 B8 C25.
Prácticas de laboratorio	Durante todo el curso se utilizarán las prácticas en el laboratorio para el desarrollo de soluciones que permitan materializar los conceptos fundamentales de la materia. Software a utilizar: R (https://www.r-project.org/). A2 A3 B4 B8 C25.
Lección magistral	Clases que combinarán la exposición de los conceptos de la materia con la realización de pequeños ejercicios. Estos podrán ser resueltos por el/la docente o por los/las propios alumnos/as individualmente y/o en grupo. El objetivo es fomentar el debate en la clase y reforzar la adquisición de competencias. A2 A3 B4 B8.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías publicadas en https://atlanttic.uvigo.es/es/equipo/staff/francisco-javier-gonzalez-castano/ o vía e-mail en cualquier momento.
Aprendizaje basado en proyectos	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías publicadas en https://atlanttic.uvigo.es/es/equipo/staff/francisco-javier-gonzalez-castano/ o vía e-mail en cualquier momento.
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías publicadas en https://atlanttic.uvigo.es/es/equipo/staff/francisco-javier-gonzalez-castano/ o vía e-mail en cualquier momento.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito que combina cuestiones y preguntas tipo test.	40			C25
Trabajo	Trabajo sobre un conjunto de datos facilitado al comienzo de la asignatura.	30	A2 A3	B4 B8	C25
Trabajo	Trabajo sobre un conjunto de datos facilitado al comienzo de la asignatura.	30	A2 A3	B4 B8	C25

Otros comentarios sobre la Evaluación

OPORTUNIDAD ORDINARIA

Al principio de la asignatura el/la alumno/a deberá optar entre las modalidades de evaluación continua o evaluación global, sin posibilidad de cambio posterior.

La EVALUACIÓN CONTINUA se basará en las metodologías anteriores. La puntuación de cada una de las actividades es la siguiente:

1. Prueba de respuesta corta (máximo 4 puntos).
2. Dos entregas de trabajos sobre un conjunto de datos facilitado al comienzo de la asignatura (máximo 6 puntos, 3 puntos cada uno)

Para la superación de la materia el/la alumno/a debe obtener un mínimo de 1,5 puntos sobre 4 en la "Prueba de respuesta corta" y una puntuación total (resultante de la suma de las actividades puntuables) superior a 5 puntos. No alcanzar la nota mínima en la prueba corta limita la nota máxima alcanzable a 4 puntos. La nota máxima será de 10 puntos.

Los contenidos de la prueba de respuesta corta y las entregas se articularán de forma que el/la alumno/a reparta el esfuerzo de preparación.

La EVALUACIÓN GLOBAL consistirá en una única prueba sobre todos los contenidos de la materia, de carácter teórico y/o práctico (puntuación máxima de cinco puntos, se debe alcanzar un 2 como mínimo para superar la materia) y la entrega de un trabajo sobre un conjunto de datos facilitado por el/la profesor/a (puntuación máxima de cinco puntos). La asignatura se considerará superada si el/la alumno/a obtiene una puntuación total igual o superior a 5 puntos. No alcanzar la nota mínima en la prueba limita la nota máxima alcanzable a 4 puntos. La nota máxima será de diez puntos.

OPORTUNIDAD EXTRAORDINARIA

Únicamente se podrá seguir la modalidad de evaluación global, en los términos descritos anteriormente.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Zumtel, N., Mount, J., **Practical Data Science with R**, ISBN 9781617291562, Manning Publications,
James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., **An Introduction to Statistical Learning with Applications in R**, ISBN 9781461471387, Springer,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes Sociales y Económicas				
Asignatura	Redes Sociales y Económicas			
Código	V05M145V01323			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Sousa Vieira, Estrella			
Profesorado	Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	estela@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 multidisciplinarios, 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 previstos en la materia	
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. Parámetros descriptivos c. 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. Meritocracia. Identificación de expertos y líderes b. Trending topics c. Sistemas de recomendaciones/puntuaciones d. Viralidad e. Orígenes de rumores

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Aprendizaje basado en proyectos	4.5	36.5	41
Resolución de problemas de forma autónoma	4.5	22.5	27
Lección magistral	18	36	54
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

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

Metodologías	
	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	Desarrollo de un proyecto práctico de análisis y modelado de una red tecnológica, social o económica. Consistirá en la explicación estructural y dinámica de los fenómenos observables en los datos que describen la red.
	Con esta metodología se trabajan las competencias CB1, CB3, CG4, CG8, CE26 y CE27.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución por parte del alumnado de problemas y ejercicios relacionados con los contenidos impartidos en las lecciones magistrales.
	Con esta metodología se trabajan las competencias CB1, CB3, CG4, CG8, CE26 y CE27.
Lección magistral	Exposición sintética de los conceptos básicos que sustentan el cuerpo de doctrina de la asignatura.
	Con esta metodología se trabajan las competencias CB1, CB3, CG4, CG8, CE26 y CE27.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención individual al alumnado para resolver las dudas que se le puedan plantear en el estudio del material de las lecciones magistrales. Las tutorías se pueden consultar y/o solicitar en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11585)
Aprendizaje basado en proyectos	Atención individual al alumnado para resolver las dudas que se le puedan plantear en el desarrollo del proyecto. Las tutorías se pueden consultar y/o solicitar en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11585)
Resolución de problemas de forma autónoma	Atención individual al alumnado para resolver las dudas que se le puedan plantear en la resolución autónoma de los problemas. Las tutorías se pueden consultar y/o solicitar en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11585)

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Aprendizaje basado en proyectos	Validación del proyecto y calidad de las conclusiones.	30	A1 A3	B4 B8	C26 C27
Resolución de problemas de forma autónoma	Corrección de los ejercicios propuestos	30	A1 A3	B4 B8	C26 C27
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito de preguntas de desarrollo sobre los contenidos de la asignatura	30	A1 A3	B4 B8	C26 C27
Examen de preguntas objetivas	Examen escrito de preguntas objetivas sobre los contenidos de la asignatura	10	A1 A3	B4 B8	C26 C27

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se dejan a discreción del alumnado dos métodos de evaluación alternativos en la asignatura: evaluación continua (por defecto) y evaluación global.

La evaluación continua consistirá en la realización de un examen final escrito (40% de la calificación), en el desarrollo de un proyecto práctico (30% de la calificación) y en la resolución escrita de problemas y ejercicios en tres entregas a lo largo del curso (30% de la calificación). La evaluación global 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).

Es necesario alcanzar 3.5 puntos sobre 10 en el examen final escrito para superar la materia. En caso de no alcanzar este mínimo pero alcanzar o superar los 5 puntos en la calificación total, la calificación recibida será 4.5.

El alumnado podrá renunciar a la evaluación continua antes de la tercera entrega de problemas y ejercicios, informando al profesorado sobre ello.

Se considerará presentado todo aquel alumnado que se presente al examen final escrito y/o entregue el proyecto.

Quienes no superen la asignatura en la oportunidad ordinaria de la convocatoria disponen de una oportunidad extraordinaria en la que se reevaluarán sus conocimientos con un examen escrito y/o se reevaluará su proyecto en caso de que se hubiese mejorado o modificado. 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 solamente surte efecto en el curso académico en que se obtengan, con independencia del itinerario de evaluación escogido.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

M. O. Jackson, **Social and economic networks**, Princeton University Press, 2010

M. Newman, **Networks**, OUP Oxford, 2018

A.-L. Barabasi, **Network science**, Cambridge University Press, 2016

Bibliografía Complementaria

R. van der Hofstad, **Random graphs and complex networks**, Cambridge University Press, 2016

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

B. Bollobas, **Random Graphs**, Cambridge University Press, 2001

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresas I				
Asignatura	Prácticas en Empresas I			
Código	V05M145V01324			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a de Telecomunicación relacionadas con el perfil profesional cursado por el alumno (Electrónica, Procesado de señal para comunicaciones, Radiocomunicación y Telemática) y tutorizado por profesorado del Centro y personal de la empresa.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 multidisciplinares, 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 previstos en la materia	
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	
Contenido general	A definir por el tutor en la empresa y el tutor académico.
Integración en la empresa y en su entorno de trabajo	Durante su estancia el alumno se integrará en la organización de la empresa y se deberá coordinar con el resto de integrantes del equipo de trabajo al que sea asignado.
Desarrollo de su actividad profesional	El alumno realizará las tareas encomendadas, de acuerdo con sus conocimientos y competencias.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	120	5	125

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un Ingeniero/a de Telecomunicación para que pueda poner en práctica los conocimientos y competencias adquiridas, para completar su formación académica.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	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 E.E.T. 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	
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Se valorará tanto la aptitud como la actitud del alumno en el desarrollo de las actividades encomendadas.	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

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición general	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Electrónica, Procesado de sinal para comunicacións, Radiocomunicación e Telemática) e tutorizado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
B9	CG9 Capacidade para comprender a responsabilidade ética e a deontoloxía profesional da actividade da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.
B10	CG10 Capacidade para aplicar os principios da economía e da xestión de recursos humanos e proxectos, así como a lexislación, regulación e normalización das telecomunicacións.
B12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.
B13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñaría de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais nunha contorna real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

Contidos

Tema	
Contido xeral	A definir polo titor na empresa e o titor académico
Integración na empresa e na súa contorna de traballo	Durante a súa estancia o alumno integrarase na organización da empresa e deberase coordinar co resto de integrantes do equipo de traballo ao que sexa asignado.
Desenvolvemento da súa actividade profesional	O alumno realizará as tarefas encomendadas, de acordo cos seus coñecementos e competencias.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas e clínicas	120	5	125

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación para que poida pór en práctica os coñecementos e competencias adquiridas, para completar a súa formación académica.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	O alumno terá un titor dentro da empresa que lle guiará e supervisará nas tarefas específicas que terá que desenvolver dentro da mesma; e un titor académico -profesor da E.E.T. da Universidade de Vigo- que definirá xunto co titor da empresa, o marco xeral da actividade do alumno, comprobando que se axusta ao perfil/mención estudado polo estudante.

Avaliación				
	Descrición	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaxe	
Prácticum, Practicas externas e clínicas	A avaliación realizarase en función de: 1) A memoria de actividades 2) A avaliación do titor na empresa	100	A2 A5	B8 B9 B10 B12 B13

Otros comentarios sobre la Evaluación
MEMORIA DE ACTIVIDADES: O alumno/a deberá entregar unha memoria explicativa das actividades realizadas durante as prácticas, especificando a súa duración, as unidades ou departamentos da empresa en que se realizaron, a formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), o nivel de integración dentro da empresa e as relacións co persoal. A memoria debe incluír tamén un apartado de conclusións, que conterá unha reflexión sobre a adecuación dos ensinados recibidos durante a carreira para o desempeño da práctica (aspectos positivos e negativos máis significativos relacionados co desenvolvemento das prácticas). Valorarase, ademais, a inclusión de información sobre a experiencia profesional e persoal obtida coas prácticas (valoración persoal da aprendizaxe conseguida ao longo das prácticas e suxestións ou achegas propias sobre a estrutura e funcionamento da empresa visitada). A valoración da memoria será o 60% da nota final. AVALIACIÓN DO TITOR NA EMPRESA: O titor da empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados coas prácticas realizadas polo alumno: puntualidade, asistencia, responsabilidade, capacidade de traballo en equipo e integración na empresa, calidade do traballo realizado, etc. A valoración do titor na empresa será o 40% da nota final.

Bibliografía. Fontes de información
Bibliografía Básica
Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Otros comentarios
Recoméndase realizar as prácticas en empresas co maior numero posible de materias cursadas e/ou aprobadas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresas III				
Asignatura	Prácticas en Empresas III			
Código	V05M145V01326			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a de Telecomunicación relacionadas con el perfil profesional cursado por el alumno (Electrónica, Procesado de señal para comunicaciones, Radiocomunicación y Telemática) y tutorizado por profesorado del Centro y personal de la empresa.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 multidisciplinares, 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 previstos en la materia	
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	
Contenido general	A definir por el tutor en la empresa y el tutor académico.
Integración en la empresa y en su entorno de trabajo	Durante su estancia el alumno se integrará en la organización de la empresa y se deberá coordinar con el resto de integrantes del equipo de trabajo al que sea asignado.
Desarrollo de su actividad profesional	El alumno realizará las tareas encomendadas, de acuerdo con sus conocimientos y competencias.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	120	5	125

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un Ingeniero/a de Telecomunicación para que pueda poner en práctica los conocimientos y competencias adquiridas, para completar su formación académica.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	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 E.E.T. 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		
Prácticum, Practicas externas y clínicas	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

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Network Information Theory				
Asignatura	Network Information Theory			
Código	V05M145V01327			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aprendizaje en Red y Trabajo Colaborativo**

Asignatura Aprendizaje en
Red y Trabajo
Colaborativo

Código V05M145V01328

Titulación Máster
Universitario en
Ingeniería de
Telecomunicación

Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c

Lengua

Impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Human-Computer Interaction				
Asignatura	Human-Computer Interaction			
Código	V05M145V01329			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica de Potencia en Fotovoltaica				
Asignatura	Electrónica de Potencia en Fotovoltaica			
Código	V05M145V01330			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Doval Gandoy, Jesús			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús			
Correo-e	jdoval@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La asignatura describe los conceptos básicos de las técnicas de control y de conversión electrónica de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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.
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 multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
C28	CCE28/SE1 Capacidad de integración de tecnologías de conversión fotovoltaica para alimentación de sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento de las tecnologías de conversión de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos.	A2 B4 B8 C28
Conocimiento de las técnicas de control de convertidores electrónicos de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos.	A2 B4 B8 C28

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a los sistemas fotovoltaicos	Efecto fotovoltaico. Características eléctricas de los paneles fotovoltaicos. Dependencia de la temperatura y de la radiación. Conexión eléctrica. Efecto sombra.
Tema 2: Topologías de conversión electrónica de potencia en fotovoltaica.	Configuración eléctrica de potencia con paneles fotovoltaicos. Topologías de conversión electrónica de potencia.
Tema 3: Control de inversores fotovoltaicos.	Control de inversores fotovoltaicos aislados. Control de inversores fotovoltaicos conectados a la red. Sincronización. Seguimiento de punto de máxima potencia.
Tema 4: Normativa aplicable a inversores fotovoltaicos.	Normativa internacional: IEEE, IEC, VDE, EN. Normativa relativa a calidad de potencia, respuesta ante perturbaciones y funcionamiento anti-isla.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	10	31	41
Resolución de problemas	5	16	21

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Competencias: A2, B4, B8, C28.
Resolución de problemas	Formulación de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumnado debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Competencias: A2, B4, B8, C28.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiantado. Competencias: A2, B4, B8, C28.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del alumnado, sobre el estudio de conceptos teóricos, sobre ejercicios o sobre prácticas de laboratorio. El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesorado en el horario que el profesorado establecerán a tal efecto en la web de la materia (www.moovi.uvigo.gal).
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del alumnado, sobre el estudio de conceptos teóricos, sobre ejercicios o sobre prácticas de laboratorio. El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesorado en el horario que el profesorado establecerán a tal efecto en la web de la materia (www.moovi.uvigo.gal).
Resolución de problemas	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del alumnado, sobre el estudio de conceptos teóricos, sobre ejercicios o sobre prácticas de laboratorio. El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesorado en el horario que el profesorado establecerán a tal efecto en la web de la materia (www.moovi.uvigo.gal).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de las prácticas de laboratorio.	33 A2	B4 B8	C28
Resolución de problemas	Resolución de ejercicios propuestos	33 A2	B4 B8	C28
Lección magistral	Conceptos teóricos.	34 A2	B4 B8	C28

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para las oportunidades ordinaria y extraordinaria de evaluación se podrá escoger entre evaluación continua y evaluación global. El estudiantado que opte por evaluación global deberá notificarlo por escrito en el plazo de un mes desde el inicio de las clases de la materia.

1. Evaluación continua

La evaluación continua consiste en la evaluación de las tareas propuestas por el profesorado a lo largo del curso. El alumnado ejecutará las tareas y entregará un informe de cada una de las tareas. El profesorado podrá realizar preguntas al alumnado sobre las tareas realizadas con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos.

El profesorado calificará al alumnado a partir de su desempeño en la realización de las tareas y de los informes entregados.

Las calificaciones serán válidas sólo para el curso académico en que se realicen. Se entiende que el alumnado opta por evaluación continua si presenta alguna de las tareas propuestas. Desde ese momento se considera presentado a la convocatoria. Su calificación será la de evaluación continua.

2. Evaluación global

Se realizará un examen para evaluar al alumnado que no participa en la evaluación continua. Constará de preguntas teóricas, problemas y ejercicios que evaluarán los conocimientos del alumnado relativos a los contenidos de la asignatura. La fecha para la realización de esta prueba será fijada por la dirección del centro.

3. Oportunidad extraordinaria

El alumnado dispone de una oportunidad extraordinaria para superar la materia. Tendrá que superar un examen que consta de preguntas teóricas, problemas y ejercicios que evaluarán los conocimientos del alumnado relativos a los contenidos de la asignatura. La fecha para la realización de esta prueba será fijada por la dirección del centro. Este examen es el mismo para todo el alumnado, haya seguido o no la evaluación continua.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodríguez, **Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems**, John Wiley & Sons, Ltd.,

Bibliografía Complementaria

Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins, **Power Electronics: Converters, Applications, and Design**, John Wiley & Sons, Ltd.,

Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco, **Problemas de electrónica de potencia**, Pearson Educación,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Acondicionadores de Señal				
Asignatura	Acondicionadores de Señal			
Código	V05M145V01331			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo			
Correo-e	quintans@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta asignatura se estudian los circuitos electrónicos que acondicionan las señales generadas por los sensores para poder acoplarlos a los sistemas de adquisición de datos o a un procesador digital de forma adecuada. Es una asignatura continuación de Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos, que se imparte en el primer curso del máster. Así, en esta asignatura se amplían los circuitos básicos de acondicionamiento incluyendo los puentes de medida activos, los circuitos de alterna, etc. Otro aspecto importante que se incluye en el estudio es la evaluación de la incertidumbre de medida. Se aprende a caracterizar la medida que proporciona un sensor mediante su curva de calibración y su incertidumbre de medida. La teoría se complementa con las prácticas de laboratorio que se centran en proporcionar al alumnado los conocimientos prácticos necesarios para abordar la realización de un sistema de medida completo, desde el sistema físico hasta la interfaz de usuario. Los puntos clave del trabajo de laboratorio son: - La metodología a seguir para la medición de variables físicas y el cálculo de incertidumbres. - La caracterización de transductores. - Las topologías de los circuitos de acondicionamiento. - El acoplamiento de las señales acondicionadas a un procesador digital. - El Software de instrumentación para el acondicionamiento digital y las interfaces de usuario. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
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 multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C29	CE29/SE2 Capacidad para construir un sistema de medida de una variable física desde el transductor hasta la interfaz de usuario, incluyendo conocimientos de metodología, de topologías básicas de acondicionamiento de señal y de software de instrumentación

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber modelar y simular un sistema electrónico analógico mediante el lenguaje de descripción hardware SPICE.	B1 B4 B8 C29
Saber evaluar las incertidumbres en los procesos de medida de acuerdo a la normativa.	B4
Saber manejar y programar equipos de adquisición de datos.	B1 C29

Diseñar circuitos electrónicos complejos para acondicionamiento de sensores.	B1 B4 B8 C29
Analizar y diseñar circuitos de interfaz entre los sensores y los procesadores digitales.	B1 C29
Desarrollar sistemas electrónicos de instrumentación.	B1 B4 B8 C29

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a los sistemas de medida de variables físicas.	Características de funcionamiento y operativas de los sensores. Evaluación de datos de medición. Calibración de sensores. Incertidumbres de medida. Partes de un circuito de acondicionamiento. Tipos de acondicionamientos.
Tema 2: Introducción a la metrología. Evaluación de la incertidumbre de medida.	Metodología para realizar medidas y calibraciones con sensores. Terminología. Método estadístico.
Tema 3: Circuitos para adaptación de señales de sensores de medida.	Puentes activos de medida en alterna y continua. Convertidores alterna/continua. Elección y diseño de las etapas de filtrado. Convertidores frecuencia/tensión. Adaptadores para el rango de salida.
Tema 4: Interfaces entre sensores todo-nada y procesadores digitales.	Conceptos básicos de interfaces locales de sensores todo-nada. Interfaces con y sin aislamiento galvánico. Acoplamiento en alterna y en continua.
Tema 5: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida inductivos y magnéticos.	Estudio de los acondicionadores para distintos tipos de sensores inductivos y magnéticos según su aplicación.
Tema 6: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida capacitivos.	Estudio de los acondicionadores para distintos tipos de sensores capacitivos.
Tema 7: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida generadores.	Estudio de los acondicionadores para distintos tipos de sensores generadores según su principio físico de funcionamiento.
Tema 8: Casos prácticos de circuitos acondicionadores de sensores de medida.	Estudio de casos reales con sensores y circuitos comerciales.
Prácticas de laboratorio.	Se realizarán dos proyectos, cada uno correspondiente a un sistema de medida completo, desde el sensor hasta la interfaz de usuario, incluyendo la realización del acondicionamiento y la programación de un sistema de adquisición de datos. Se incluirá la evaluación de las incertidumbres.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	1	1.5
Lección magistral	7	14	21
Trabajo tutelado	4.5	9	13.5
Resolución de problemas	6	12	18
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Práctica de laboratorio	1	12	13
Trabajo	0.5	1	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	15	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	15	16
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0.5	2	2.5
Observación sistemática	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el alumnado tiene que desarrollar. Las competencias que se trabajan son: B1, B4 y C29.

Trabajo tutelado	El alumnado, de manera individual o en grupo, realiza actividades, que pueden ser: - Trabajos monográficos, búsqueda de información en publicaciones, bases de datos, artículos, libros, etc., sobre un tema en concreto. - Preparación de seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, conferencias, etc. - Recensiones sobre artículos científicos de actualidad. - Proyectos (diseñar y desarrollar proyectos). Las competencias que se trabajan son: B1, B4, B8 y C29.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado debe desarrollar las soluciones correctas mediante la ejercitación de rutinas, y aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Las competencias que se trabajan son: B1, B4, B8 y C29.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos y situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales, relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). Las competencias que se trabajan son: B1, B4, B8 y C29. Software utilizado: OrCAD PSpice, Excel, Matlab, compilador de C.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los conceptos teóricos y los ejercicios. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre las tareas de preparación de las prácticas laboratorio. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Trabajo tutelado	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los trabajos tutelados. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos sobre la resolución de los problemas. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre la preparación y presentación de las memorias de los resultados de las prácticas de laboratorio. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Práctica de laboratorio	Prácticas de ejecución de tareas reales o simuladas. Son pruebas en las que se evaluará el desempeño del alumnado sobre la base de los conocimientos mostrados, el comportamiento, organización y planificación durante la práctica, reflexión sobre los resultados obtenidos, etc.	20	B1 B4 B8	C29
Trabajo	Es un texto elaborado sobre un tema y debe redactarse siguiendo unas normas establecidas.	10	B1 B4 B8	C29
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. El alumnado debe desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	20	B1 B4 B8	C29
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumnado debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesorado. De esta forma, el alumnado debe aplicar los conocimientos adquiridos.etc.	25	B1 B4 B8	C29
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Elaboración de un informe por parte del alumnado en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. El alumnado debe describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos.	15	B1 B4 B8	C29

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Oportunidad ordinaria

1.1. Evaluación continua

La evaluación continua está formada por las cuatro partes siguientes con sus respectivos pesos:

Parte 1.- Laboratorio (35%), que se divide en:

- Desarrollo de las prácticas: seguimiento (10%) más la prueba práctica (10%).
- Informe de las prácticas de laboratorio (15%).

Parte 2.- Exámenes de teoría (45%), que se divide de forma orientativa en:

- Preguntas de desarrollo (20%).
- Problemas (25%).

Parte 3.- Trabajo tutelado (10%), en el que se presentarán los resultados en un informe del trabajo de grupo C.

Parte 4.- Observación sistemática (10%). Se tendrá en cuenta, además de los aspectos mencionados en la descripción, la participación del alumnado en la realización de las actividades propuestas para su trabajo autónomo y la participación en las tutorías.

La nota final, la cual se puntúa sobre un máximo de 10 puntos, es la suma de las notas de cada parte si se cumplen las siguientes condiciones:

- Condición 1.- Realizar un mínimo del 80% de las prácticas de laboratorio.
- Condición 2.- Obtener una puntuación mínima del 40% en la evaluación de laboratorio (parte 1), en los exámenes (parte 2) y en el trabajo tutelado (parte 3).

Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores, la nota final será la suma de las notas de cada parte o 4,9 puntos sobre 10, en caso de que dicha suma sea superior o igual a 5 puntos.

El alumnado que opte por evaluación continua y que no haya alcanzado la nota mínima en alguna parte puede recuperarla en el examen final de la oportunidad ordinaria o de la extraordinaria. En el caso de la oportunidad ordinaria, el peso de las partes a recuperar no debe sobrepasar el 40% de la nota total. En el caso del trabajo tutelado, si no se alcanzó la nota mínima, el plazo para presentar las mejoras propuestas por el equipo docente es la fecha del examen final de la oportunidad ordinaria o a de la extraordinaria.

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

La prueba práctica se realizará en una de las últimas sesiones de laboratorio. Las pruebas de preguntas de desarrollo y de problemas se dividirán en dos sesiones repartidas a lo largo del período de docencia de la materia.

Si transcurrido el primer mes de actividad académica y después de realizar el primer examen parcial, el alumnado no renuncia expresamente a la evaluación continua, se considerará que es el método de evaluación que ha elegido.

1.2. Evaluación global

El alumnado que no opte por la evaluación continua o que no realice, por lo menos, el 80% de las prácticas, se puede presentar a un examen final.

El examen final consiste en una prueba práctica y en una teórica, cada una correspondiente al 50% de la nota total. Para aprobar se debe obtener un mínimo del 40% en cada parte y sumar en total, como mínimo, 5 puntos. Si la suma total es igual o superior a 5 puntos, pero no se ha alcanzado el mínimo en ambas partes, la nota final será de 4,9 puntos.

El alumnado que no haya optado por evaluación continua y no se presente al examen final tendrá la calificación de No Presentado.

2. Oportunidad extraordinaria

En la oportunidad extraordinaria la evaluación es como la descrita en la evaluación global.

Integridad académica

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Pallás Areny, Ramón, **Sensors and signal conditioning**, Second Edition, John Wiley & Sons, inc., 2001

European co-operation for Accreditation, **Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration**, September 2013 rev 02, EA-4/02 M, 2013

C. Quintáns, **Simulación de Circuitos Electrónicos con OrCAD PSpice**, 2, Marcombo, 2021

Bibliografía Complementaria

Philip R. Bevington and D. Keith Robinson, **Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences**, McGraw Hill, 2003

Grupo de Trabajo 1 del Comité Conjunto de Guías en Metrología (JCGM / WG 1), **Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida**, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales/V05M145V01213

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106

Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados/V05M145V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Implementación y Explotación de Equipos Electrónicos**

Asignatura	Implementación y Explotación de Equipos Electrónicos			
Código	V05M145V01332			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	López Sánchez, Óscar			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	olopez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	En esta asignatura se abordan conceptos relacionados con el análisis de confiabilidad de sistemas electrónicos complejos así como el modelado de estos, desde el punto de vista de la confiabilidad. Se incluyen metodologías de diseño de sistemas electrónicos para aplicaciones de seguridad, y también el análisis EMC. Colateralmente se aborda la relación con la gestión de los activos físicos y el capital humano.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B3	CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
B7	CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
C15	CE15/GT1 Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.
C30	CE30/SE3 Capacidad de planificación, evaluación y toma de decisiones en entornos nuevos relativos al empaquetado de redes, servicios y aplicaciones en el ámbito electromagnético, con conocimientos sobre fiabilidad y cálculo del ciclo de vida
D3	CT3 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D5	CT5 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para hacer un análisis de compatibilidad electromagnética de un sistema electrónico según las normas que le son aplicables	B1 B3 B7
Capacidad para diseñar un equipo electrónico que cumpla especificaciones de mantenibilidad y disponibilidad	B7 C15 C30 D3
Capacidad para especificar el nivel de stocks necesario para una determinada mantenibilidad del equipo	B7 C30
Capacidad para determinar el coste del ciclo de vida de un producto	C30 D3

Capacidad para implantar y gestionar la explotación de un equipo electrónico	B7 C30
Capacidad para gestionar los activos de una organización, relacionados con la asignatura	B3 D5
Capacidad para comprender el impacto de los riesgos, la fiabilidad humana y la gestión del conocimiento, en una organización	B3 B7 D3

Contenidos

Tema	
Interferencias electromagnéticas	Ruido e interferencia. Diseño para compatibilidad electromagnética (CEM). Camino del ruido electromagnético. Métodos de acoplamiento.
Técnicas de diseño para CEM	Análisis de emisiones conducidas. Análisis de emisiones radiadas. Acoplamiento por impedancia común. Cableado. Sistema de masas. Apantallamiento.
Normas de CEM para equipos de telecomunicación	Directiva 2014/30/UE de CEM. Publicaciones básicas de CEM. Normas genéricas de CEM. Normas de familias de productos. Normas de emisiones e inmunidad, conducidas y radiadas. Normas de corrientes armónicas. Normas de perturbaciones en la red. Ensayos de conformidad previa.
Introducción a la confiabilidad de sistemas electrónicos	Definiciones y conceptos básicos. Tecnologías RAMS. Parámetros de la fiabilidad de componentes electrónicos. Predicción de la fiabilidad. Normativas técnicas aplicables. Sistemas serie, paralelo y redundantes.
Diseño y optimización de sistemas electrónicos	Optimización de redundancias. Análisis de mantenibilidad y disponibilidad.
Análisis de fallos	Modelado por Markov y por redes de Petri. Modos de fallo de los componentes electrónicos. Determinación de mecanismos y modos de fallo.
Sistemas seguros ante fallos	Especificación de sistemas seguros ante averías. Metodologías de diseño de sistemas seguros.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	24	36
Resolución de problemas	2	6	8
Prácticas de laboratorio	10	25	35
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Trabajo	4	40	44

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consisten en una exposición, por parte del profesor, de los contenidos de la materia. También se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. El alumno podrá exponer todas las dudas y preguntas que considere oportuno, durante la sesión. Se propiciará una participación lo más activa posible del alumno. Competencias B1, B3, B3, C15, C30, D3 y D5.
Resolución de problemas	En esta actividad docente se plantearán problemas y/o ejercicios sobre problemáticas relacionadas con el contenido de la asignatura. También se utilizarán para poner de relieve las dudas existentes y también para la realimentación al profesorado sobre este aspecto. Competencias B1, B3, B3, C15, C30, D3 y D5.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán ejercicios de simulación y medidas en el laboratorio. Se entregará una memoria de resultados. Competencias B1, B3, B3, C15, C30, D3 y D5.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas del alumnado, sobre el estudio de conceptos teóricos y prácticos. Las tutorías podrán concertarse a través de la página de la Universidade de Vigo: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/oscar-lopez-sanchez , https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/andres-augusto-nogueiras-melendez .

Evaluación

Descripción		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes realizarán varias prácticas de simulación y medidas en el laboratorio. Se realizarán en grupo. Se valorará la correcta ejecución de los ejercicios prácticos y la memoria de resultados. La no asistencia o la no entrega de la memoria de resultados será calificado como suspenso (0). No son recuperables.	15		C15 C30	D5
Examen de preguntas de desarrollo	Primera prueba parcial. Prueba escrita con preguntas teóricas sobre parte de los contenidos de la materia. Se realizará en la fecha y lugar fijados por el centro. Se podrá recuperar en la oportunidad extraordinaria de evaluación.	35	B7	C15 C30	D3
Examen de preguntas objetivas	Segunda prueba parcial. Prueba escrita con preguntas teóricas, problemas y ejercicios sobre los contenidos de la materia no incluidos en la primera prueba parcial. Se realizará en la fecha y lugar fijados por el centro. Se podrá recuperar en la oportunidad extraordinaria de evaluación.	10	B1 B7	C15 C30	
Trabajo	Los estudiantes realizarán uno o varios trabajos sobre los contenidos de la materia. Los trabajos podrán ser individuales o en grupo y serán calificados individualmente. No es recuperable.	40	B1 B3 B7	C15 C30	D3 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que opten por la evaluación global deberán comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en el plazo de un mes desde el inicio del cuatrimestre.

La convocatoria de fin de carrera será por evaluación global.

La evaluación global consistirá en una prueba escrita individual con preguntas teóricas, problemas y ejercicios que evaluará todos los contenidos de la materia (85%) y un examen práctico que se realizará en el laboratorio (15%).

En caso de detección de copia o cualquier tipo plagio en cualquiera de las pruebas, la calificación final será suspenso (0) y se comunicará el hecho a la dirección del Centro a los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

- Henry W. Ott, **Electromagnetic Compatibility Engineering**, 1ª, Wiley, 2011
- López Veraguas, Joan Pere, **Compatibilidad electromagnética y seguridad funcional en sistemas electrónicos**, Marcombo, 2010
- David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011
- I. Fernández, A. Camacho, C. Gasco, A.M. Macías, M.A. Martín, G. Reyes, J. Rivas, **Seguridad Funcional en Instalaciones de Proceso: Sistemas Instrumentados de Seguridad y Análisis SIL**, ISA, 2012
- M. Goble, H. Cheddie, **Safety Instrumented Systems Verification**, ISA, 2005
- M. Goble, **Control Systems Safety Evaluation and Reliability**, 3ª, ISA, 2010
- Michael D. Medoff Rainer and I. Faller, **Functional Safety: An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process**, 3ª, Exida, 2014

Bibliografía Complementaria

- T.I. Bajenescu, M.I. Băzu, **Reliability of Electronic Components**, Springer-Verlag, 1999
- P. Kales, **Reliability**, Prentice-Hall, 1998
- B. R. Mehta Y. J. Reddy, **Industrial Process Automation Systems Design and Implementation**, Elsevier, 2015
- ISO, **UNE-ISO 55000:2015: Gestión de activos. Aspectos generales, principios y terminología**, AENOR, 2015
- Milton Ohring, **Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices**, 2ª, Elsevier, 2015
- Chris J. O'Brien, **Final Elements in Safety Instrumented Systems**, 1ª, Exida, 2018
- Shahriyar Kaboli, **Reliability in Power Electronics and Electrical Machines: Industrial Applications and Performance Models**, 1ª, IGI Global, 2016
- Francesco Flammini, **Railway Safety, Reliability, and Security: Technologies and Systems Engineering**, 1ª, 2012

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

- Acondicionadores de Señal/V05M145V01331
- Electrónica de Potencia en Fotovoltaica/V05M145V01330

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

- Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales/V05M145V01213
- Codiseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados/V05M145V01214
- Diseño y Fabricación de Circuitos Integrados/V05M145V01215

Otros comentarios

Las versiones en castellano e inglés de esta guía son una traducción de su versión original en gallego. En caso de que, por error, haya discrepancias entre ellas la versión en gallego prevalecerá sobre las otras.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de Equipos Electrónicos**

Asignatura	Laboratorio de Equipos Electrónicos			
Código	V05M145V01333			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seminario de Telecomunicaciones				
Asignatura	Seminario de Telecomunicaciones			
Código	V05M145V01334			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Transductores Piezoeléctricos y Aplicaciones**

Asignatura	Transductores Piezoeléctricos y Aplicaciones			
Código	V05M145V01335			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS**Álgebra Lineal Numércia en Ingeniería de Telecomunicación**

Asignatura	Álgebra Lineal Numércia en Ingeniería de Telecomunicación			
Código	V05M145V01336			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua				
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo Fin de Máster				
Asignatura	Trabajo Fin de Máster			
Código	V05M145V01401			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	30	OB	2	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 multidisciplinarios, 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 sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Resultados previstos en la materia

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.

El tema de cada trabajo es específico, dado el carácter individual del trabajo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio previo	0	60	60
Estudio de casos	0	20	20
Aprendizaje basado en proyectos	0	630	630
Resolución de problemas	0	30	30

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

Metodologías

	Descripción
Estudio previo	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	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.
Aprendizaje basado en 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	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
Aprendizaje basado en proyectos	Cada estudiante se reunirá periódicamente con sus tutores para recibir guía, orientación o ayuda sobre los objetivos, la metodología, el análisis de resultados y la presentación del trabajo. El coordinador del TFM establecerá sus horarios de tutorías al principio del cuatrimestre que podrán consultarse en la página web de la asignatura en la plataforma de teledocencia https://moovi.uvigo.gal/ .

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aprendizaje basado en 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

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Bibliografía Complementaria
Recomendaciones