



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 Ultra 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 Ultra 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/>

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial: www: <http://m2i.es>

Máster Interuniversitario en Visión por Computador: www: <https://www.imcv.eu/>

(*)Equipo directivo

EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

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

Subdirección de Relaciones Internacionales: Enrique Costa Montenegro (teleco.subdir.internacional@uvigo.es)

Subdirección de Extensión: Francisco Javier Díaz Otero (teleco.subdir.extension@uvigo.es)

Subdirección de Organización Académica: Manuel Fernández Veiga (teleco.subdir.academica@uvigo.es)

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

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

COORDINACIÓN DEL GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora General: Rebeca Díaz Redondo (teleco.grao@uvigo.es)

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_grao.pdf

COORDINACIÓN DEL MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinador General: Manuel Fernández Iglésias (teleco.master@uvigo.es)

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_master.pdf

COORDINACIÓN DEL MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDAD

Coordinadora General: Ana Fernández Vilas (camc@uvigo.es)

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_master_ciberseguridade.pdf

COORDINACIÓN DEL MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinadora General: Elena Vázquez Cendón (USC)

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

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

COORDINACIÓN DEL MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN VISIÓN POR COMPUTADOR

Coordinador General: Xose Manuel Pardo López (USC)

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

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

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
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
V05M145V01317	Diseño de Circuitos de Microondas y Ondas Milimétricas y CAD	1c	5
V05M145V01318	Seguridad Multimedia	1c	5
V05M145V01319	Sensores Inteligentes	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
V05M145V01330	Electrónica de Potencia en Fotovoltaica	1c	5
V05M145V01331	Acondicionadores de Señal	1c	5
V05M145V01332	Implementación y Explotación de Equipos Electrónicos	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	Teoría de la señal y comunicaciones			
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.			

Competencias	
Código	
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender los principios básicos de procesamiento de señal y vídeo en tiempo real.	B1 B8 C21
Manejar las herramientas avanzadas de programación de aplicaciones de señal y vídeo 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 vídeo 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 vídeo en tiempo real	Restricciones de tiempo-real: de la investigación a la implementación. Ejemplos prácticos para procesamiento de señal Ejemplos prácticos para procesamiento de vídeo
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 vídeo con altos requisitos computacionales

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	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5
Presentación	0.5	0	0.5

*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 procesado 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.
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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de los estudios de casos prácticos y soluciones adoptadas.	70	B1 B8	C21
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas basadas en ordenador sobre los contenidos explicados en clases magistrales y conceptos que aparecen en los estudios de caso.	20	B1 B8	
Presentación	Los estudiantes presentarán, individualmente, su trabajo relacionado con los estudios de caso	10	B8	C21

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 de primera oportunidad en la fecha oficial marcada en Junta de Escuela, al que deben presentarse aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua y deseen aprobar la asignatura. 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, el alumno debe obtener, al menos, cinco puntos. También podrán presentarse los alumnos que deseen 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 realice este examen final.

Habrà una segunda oportunidad de examen al final del curso que consistirá en un examen para aquellos alumnos que no hayan superado ni la evaluación continua ni el examen final de la primera oportunidad. La nota de la asignatura será la nota del examen de la segunda oportunidad. 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 Señal en Sistemas Audiovisuales/V05M145V01205

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

Plan de Contingencias

Descripción

En principio todas las actividades se prefieren realizar de forma presencial pero pueden realizarse de forma remota si fuera necesario.

GRUPO A:

- Las clases en grupo A utilizando el campus virtual.

GRUPO B:

- Las actividades de grupo B se centrarían en trabajo de los alumnos y reuniones de tutorización a través de campus virtual.

EVALUACIÓN:

- El envío de trabajos de grupo B ya se realiza de forma remota (utilizando faitic como registro de entrega de documentos).

- La prueba de problemas puede realizarse con faitic y campus remoto.

- Las presentaciones pueden hacerse por campus remoto.

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	Teoría de la señal y comunicaciones			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
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.			

Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
C22	CE22/PS2 Capacidad para comprender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación sobre el diseño de los sistemas, con especial énfasis en las capas inferiores, manteniendo una visión global de las soluciones empleadas en modernos sistemas comerciales de comunicaciones.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Entender el impacto de 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 entornos 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
Resolución de problemas	0	25	25
Lección magistral	24	53	77
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.
Resolución de problemas	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.
Lección magistral	Se estudian herramientas matemáticas avanzadas para poder abordar soluciones prácticas en sistemas de comunicaciones modernos. 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.
Seminario	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico.
Resolución de problemas	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	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.	50	B4 C22
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final con ejercicios y cuestiones cortas.	50	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; si no se alcanza, la nota final será la obtenida en este examen final. Esto será de aplicación igualmente en la segunda oportunidad.

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

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

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Se mantienen las metodologías docentes y los mecanismos de seguimiento y evaluación.

* La interacción con los estudiantes se realizará en línea, en modo síncrono para las clases inicialmente presenciales y las tutorías.

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	Teoría de la señal y comunicaciones			
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 vídeo, 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.			

Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje

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

Contenidos

Tema	
Parte I: Estimación	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	28	28
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
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.
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.

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.	40	B4 B8	C23
Examen de preguntas objetivas	Examen final en el que el alumno debe resolver varios ejercicios teóricos.	60	B4 B8	C23

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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

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

Se requiere una nota mínima de 30% en el examen final para aprobar la materia. De no alcanzarla, la calificación será directamente la del examen final.

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

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

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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Todas

* Metodologías docentes que se modifican

Ninguna

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Videoconferencia

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No procede

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No procede

* Otras modificaciones

No hay

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

No hay variación en las pruebas de evaluación ni en los pesos correspondientes

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	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
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.

Competencias

Código				
A2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
A5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje

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

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. 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. 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. 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.	45	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.	25	A2	B8	C33 C34

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA OPORTUNIDAD

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

Sistema de evaluación continua

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

- Realizar un conjunto de pruebas parciales, con preguntas tipo test. Estas pruebas parciales se realizarán al finalizar cada una de las sesiones magistrales. Estas pruebas supondrán un 20 % de la calificación global de la asignatura.
- Realizar un conjunto de pruebas prácticas, en el laboratorio, de resolución de problemas y/o casos. Estas pruebas se realizarán al finalizar cada una de las sesiones de prácticas. Estas pruebas supondrán un 25 % de la calificación global de la asignatura.
- Diseñar, implementar y defender una aplicación móvil (trabajo tutelado). Esta tarea supondrá un 55 % de la calificación global de la asignatura. El 10 % se reserva para la presentación y defensa de la aplicación móvil desarrollada. Si bien (siempre que sea posible), el trabajo se desarrollará en grupo, se llevará a cabo un seguimiento continuo de la actividad realizada por cada alumno/a dentro del grupo. En caso de que el rendimiento de un alumno

o alumna no sea acorde al de sus compañeros de grupo, se considerará su expulsión del mismo o podrá ser calificado de forma individual.

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

Sistema de evaluación única

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

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

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

SEGUNDA OPORTUNIDAD

A la evaluación en segunda oportunidad solo podrán presentarse aquellos alumnos y alumnas que no se presentaron o que suspendieron la asignatura en la primera oportunidad.

La evaluación consistirá en realizar una, dos o tres de las siguientes tareas, dependiendo de la calificación obtenida previamente en las pruebas equivalentes de la primera oportunidad:

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

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

OTROS COMENTARIOS

- Las puntuaciones obtenidas solo son válidas para el curso académico en vigor.
- 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 alumno/a dentro de un grupo. En el caso de que el rendimiento de un alumno o alumna no sea acorde al de sus compañeros de grupo, se considerará su expulsión del mismo o podrá ser calificado de forma individual. 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 alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación final de la asignatura será de suspenso (0) y los profesores comunicarán a la dirección de la escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Joshua J. Drake, **Android hackers's handbook**, 1ª,

Wei-Meng Lee, **Beginning Android 4 Application Deveolment**, 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

Plan de Contingencias

Descripción

Tutorías

Las sesiones de tutorización se podrán llevar a cabo mediante medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de Moovi, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

Herramientas de teledocencia

La actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia Moovi como refuerzo, todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes.

Clases y evaluación

En el caso en que la docencia sea exclusivamente no presencial, las clases de la asignatura y su evaluación se desarrollarán de forma similar, pero empleando las plataformas proporcionadas por la Universidad.

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	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	http://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.			

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
B3	CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
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 de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer y saber aplicar los estándares de gestión ECSS a un proyecto espacial.	C18
Conocer los conceptos básicos de ingeniería de sistemas aplicados a proyectos espaciales.	A2 B3 C18
Conocer el ciclo de vida de una misión espacial.	A2 C18
Conocer la documentación que se genera en cada fase de ingeniería en una misión espacial.	A2 B3 C18
Conocer y saber elaborar los estudios y presupuestos técnicos principales en una misión espacial.	B3 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	ECSS, NASA, INCOSE.
Ciclo de vida de un proyecto espacial	Documentación y revisiones.

Segmentos de un proyecto de espacial.	<ul style="list-style-type: none"> - Segmento espacial. - Segmento de tierra. - Segmento de usuario. - Lanzadores.
Subsistemas de satélite	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación. - Mecánico y Térmico. - Potencia. - ADCS. - Propulsión. - Computador de abordo.
Procedimientos de Product Assurance y de Assembly, Integration and Verification en proyectos espaciales.	<ul style="list-style-type: none"> - Product Assurance (PA) en proyectos espaciales. - Planes y procedimientos de Assembly, Integration and Verifications (AIV) en proyectos espaciales.
Introducción a las operaciones de satélite	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de telemetría y telecomando. - Procedimientos de operación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	39	52
Trabajo tutelado	6	18	24
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 CB2, CG3 y CE18.
Trabajo tutelado	Cada estudiante aplicará el conocimiento teórico para evaluar la viabilidad técnica de un proyecto de pequeños satélites propuesto por el estudiante. Con esta metodología se trabajan las competencias CB2, CG3 y CE18.
Seminario	Cada estudiante aplicará el conocimiento teórico a diferentes tareas prácticas que cubren la parte principal de los contenidos de la materia con la ayuda de software específico. Con esta metodología se trabajan las competencias CB2, CG7 y CE18.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma faitic. También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Seminario	Los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma faitic. También pueden enviarse las consultas a través de email a los profesores de la asignatura.
Trabajo tutelado	Los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir tutorías personalizadas acerca de los contenidos de la materia, en los horarios que serán establecidos y publicados en la plataforma faitic. 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	La evaluación estará basada en la documentación escrita por el estudiante para un proyecto propuesto, así como mediante la realización de exposiciones orales presentando los resultados obtenidos.	45	A2 B3 C18 B7
Seminario	Los estudiantes realizarán simulaciones con diversas herramientas. La evaluación estará basada en la asistencia de los estudiantes a los seminarios, en su participación en los seminarios y en un informe final.	35	A2 C18

Resolución de problemas y/o ejercicios

Se realizará una prueba final para complementar la evaluación de los contenidos presentados en las sesiones maestras.

20

C18

La prueba será individual y tendrá límite en el tiempo de respuesta.

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de detección de plagio en algunos de los trabajos o pruebas. La calificación final será "suspense (0)" y los profesores lo notificarán a la dirección de la escuela para que puedan tomar las medidas que considere apropiadas.

Al comienzo del curso, el estudiante debe elegir el método de evaluación para la primera oportunidad: evaluación única o evaluación continua. La segunda oportunidad siempre se evaluará mediante evaluación única, aunque, opcionalmente, parte de las notas de la evaluación continua pueden ser tenidas 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.

Primera oportunidad

Evaluación única:

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:

- **Seminario de práctica:** cada alumno realizará diferentes prácticas. Su evaluación tendrá un peso del 35% en la nota final.
- **Trabajos tutelados:** se propondrán a lo largo del curso y la evaluación se realizará mediante la corrección de los informes correspondientes, así como su de presentación oral. Esta parte tendrá un peso del 45% 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.

1. Segunda oportunidad:

El estudiante 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). Los estudiantes que 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 sólo 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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Clases síncronas virtuales durante el mismo horario que las clases presenciales, a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo, todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes.

* Metodologías docentes que se modifican

En caso de confinamiento, se reforzará la utilización de la metodología de aprendizaje inverso para contenidos seleccionados por los docentes, e incluirán clases de video grabadas, podcasts, cuestionarios, así como actividades que los alumnos tendrán que completar semanalmente.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las sesiones de tutorización se podrán llevar a cabo mediante medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No proceden modificaciones de los contenidos a impartir.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

- 1.- Documentación para el software de audio opensource Audacity: <https://manual.audacityteam.org>
- 2.- Documentación para el software multimedia opensource OBS: <https://obsproject.com/wiki/>
- 3.- Documentación para python: <https://www.python.org/doc/>
- 4.- Documentación para la instalación de una máquina virtual VirtualBox: <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation>
- 5.- Documentación de GNURadio: <https://www.gnuradio.org/docs/>
- 6.- Otra documentación que se considere oportuna.

* Otras modificaciones

No se consideran ninguna modificación adicional, ya que los el desarrollo de los trabajos y actividades por parte de los alumnos requieren el uso o bien de software opensource o de software licenciado por la Universidad de Vigo.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Debido a que el número de alumnos que se esperan en esta asignatura es reducido, la evaluación seguiría la misma metodología que en el caso de docencia presencial. Únicamente se tienen previsto un examen final.

Prueba Final: [Peso anterior 20%] [Peso Propuesto 20%]

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba Final: [Peso anterior 20%] [Peso Propuesto 20%]

* Pruebas que se modifican

No se contempla la modificación de ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

No se contempla la inclusión de una nueva prueba.

* Información adicional

En caso de confinamiento, los alumnos realizarán la presentación de los resultados de los informes del proyecto del curso (2 informes intermedios y un informe final) a través de un sistema de videoconferencia.

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	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Santalla del Río, María Verónica			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descripción general	Sistemas de radio de banda ancha.			

Competencias

Código	
C19	CE19/RAD2 Capacidad para realizar el diseño teórico, implementación práctica y medida experimental de los sistemas de banda ancha para aplicaciones actuales

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento teórico y experimental de sistemas de banda ancha	C19
Conocimiento de diseños 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. Antenas. 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	1. Definición. Especificidades. Control 2. Características de canal. 3. Impulso radio UWB. 4. OFDM Aproximación multibanda a UWB. 5. Aplicaciones
Antenas de banda ancha y UWB	1. Antenas de banda ancha. Definición y requisitos. 2. Caracterización de antenas de banda ancha 3. Ejemplos y aplicaciones. 4. Antenas UWB. Definición y requisitos. 5. Caracterización de antenas UWB. 6. Ejemplos y aplicaciones.
Radar UWB	1. Fundamentos. 2. Aplicaciones: - Radar penetrante bajo superficie - Imagen médica

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminario	2	6	8
Prácticas de laboratorio	20	60	80
Flipped Learning	6	18	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	5	6
Práctica de laboratorio	1	6	7

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

Metodologías	
	Descripción
Seminario	Actividades para trabajar en un tema específico, profundizando y complementando los contenidos del tema.
Prácticas de laboratorio	Diseño, construcción y prueba de sondas de canal radio
Flipped Learning	Fundamentos teóricos de sistemas de banda ancha

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes podrían preguntar cuestiones durante las clases, durante las tutorías o por email.
Flipped Learning	Los estudiantes podrían preguntar cuestiones durante las clases, durante las tutorías o por email.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Memorias de las prácticas y explicación de los trabajos realizados en el laboratorio	30	C19
Flipped Learning	Examen	70	C19

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Segunda oportunidad: Sólo examen final.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Plan de Contingencias

Descripción

Si debido a circunstancias excepcionales la parte experimental de las prácticas de laboratorio no se lleva a cabo, entonces el resultado de aprendizaje "conocimiento Teórico y experimental de sistemas en banda ancha" tendría que ser cambiado a "conocimiento Teórico de sistemas en banda ancha"

No será necesario ningún otro cambio.

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	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	analejos@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se introduce al alumno en la tecnología de los principales sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricos, formándole en análisis de planificación de cobertura y calidad a nivel de interfaz radio.			

Competencias	
Código	
C20	CE20/RAD3 Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de una red de radio móvil o inalámbrica, así como de verificar su calidad de servicio

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
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.
Tema 3. Estudio de los estándares de sistemas celulares.	3.1. Introducción a los sistemas de telefonía móvil 1G y 2G. 3.2. Sistemas de telefonía móvil 3G: CDMA, UMTS, 3G. 3.3. Sistemas de telefonía móvil 4G: LTE. 3.4. Sistemas de telefonía móvil Next Generation: 5G y B5G.
Tema 4. Estudio de los estándares de sistemas inalámbricos.	4.1. Introducción a los sistemas y servicios inalámbricos WLAN, redes de sensores, comunicaciones vehiculares, Internet de las Cosas (IoT). 4.2. Fundamentos de diseño: modelado de propagación de canal radio, dimensionamiento y calidad de servicio. 4.3. Otros sistemas de redes inalámbricas: Tetra, DECT.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	30	40
Estudio de casos	3	3	6
Resolución de problemas	4	6	10
Prácticas con apoyo de las TIC	5	5	10
Trabajo tutelado	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	3	6

Autoevaluación	0	10	10
Trabajo	0	3	3
Práctica de laboratorio	0	10	10

*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	En las clases tipo B 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	En las clases tipo C se propondrá el desarrollo de un trabajo que cubra alguno de los temas considerados en las clases magistrales y prácticas de laboratorio.
Resolución de problemas de forma autónoma	Realización por parte del alumno de problemas relacionados con la materia aplicados a casos concretos. El alumno debe desarrollar el análisis y la resolución de los problemas de forma autónoma. Se proponen al alumno semanalmente y se guía sobre su resolución.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Tiempo dedicado a atender y resolver dudas de los alumnos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Tiempo para atender a aquellos alumnos que precisen ayuda para realizar su trabajo autónomo.
Estudio de casos	Tiempo para atender a aquellos alumnos que precisen ayuda para realizar su trabajo.
Resolución de problemas	Tiempo dedicado a atender y resolver dudas de los alumnos en la resolución de problemas y ejercicios.
Prácticas con apoyo de las TIC	Tiempo dedicado a atender y resolver dudas de los alumnos en la resolución de las prácticas planteadas.
Trabajo tutelado	Tiempo dedicado a atender y resolver dudas de los alumnos en la realización de las tareas planteadas en el grupo tipo C.

Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tiempo para atender a aquellos alumnos que precisen ayuda para preparar sus pruebas.
Autoevaluación	Tiempo para atender a aquellos alumnos que precisen ayuda para preparar sus pruebas.
Trabajo	Tiempo dedicado a atender y resolver dudas de los alumnos en la preparación de la memoria del trabajo tutelado.
Práctica de laboratorio	Tiempo para atender a aquellos alumnos que precisen ayuda para preparar la memoria de las prácticas de laboratorio.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas de forma autónoma	Se evaluará la resolución de problemas entregados a cada alumno para su realización de forma autónoma.	10	C20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final: consiste en una prueba de tipo test para la evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes mediante la resolución de problemas sencillos y preguntas de teoría.	35	C20
Autoevaluación	Cuestionarios tipo test para cada tema el contenido de la asignatura. Se realizan a través de la plataforma de teledocencia, que muestra los resultados al finalizar cada test. El alumno los realiza de forma autónoma, y se dan indicaciones en horas presenciales.	10	C20
Trabajo	Se evaluarán los trabajos de grupo C mediante la realización de un informe individual de cada alumno.	15	C20
Práctica de laboratorio	Por cada práctica (estudio de casos/análisis de situaciones) se presentará una memoria de resultados de forma individual.	30	C20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que cursen esta materia pueden optar entre dos sistemas de evaluación: evaluación continua o evaluación única. El alumno debe comunicar al profesor su evaluación seleccionada durante la primera sesión de clases tipo A.

Evaluación continua (primera oportunidad)

La evaluación continua comprende la realización a lo largo del cuatrimestre de los apartados desglosados en la tabla anterior. Cada uno de los bloques es de realización obligatoria en la modalidad de evaluación continua, y para superar la materia debe lograrse un mínimo de 1/3 de la nota asignada a cada uno de los apartados y la nota final acumulada entre los cinco apartados debe superar al menos el 50% de la calificación final.

La prueba de respuestas cortas será tipo test y se realiza el día indicado en el calendario oficial de exámenes. 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 tareas propuestas: participación activa en las sesiones de aula y en las prácticas de laboratorio, trabajo autónomo en forma de resolución de ejercicios y pruebas de autoevaluación (cuestionarios) on-line y en clase, los trabajos de los grupos C, además de la realización de la prueba de respuestas cortas final.

Estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene la obligación de repetir las 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.

Evaluación única (primera oportunidad)

Un alumno que no opte por evaluación continua puede optar a la calificación máxima mediante el examen final, que constará de tres partes:

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

Para los alumnos que siguieron la evaluación continua y no lograron superarla en la primera oportunidad, se ofrece que los estudiantes que quieran conservar la nota obtenida en la primera parte de la evaluación continua (70%) podrán optar por realizar sólo el test (30%) siempre que hubieran superado el mínimo exigido en cada bloque.

Para los alumnos que optaron por la evaluación 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,

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

Plan de Contingencias

Descripción

En el caso en que la docencia sea exclusivamente no presencial, entonces la planificación consistirá en lo siguiente: se programarán las clases (grupo A, B y C) en el mismo horario a través del Campus Remoto de la Universidad de Vigo. Dichas clases serán emitidas online y posteriormente grabadas para poder ser vistas en modo asíncrono. Los materiales necesarios estarán disponibles preferentemente a través de la plataforma del curso en Faitic.

Además, la evaluación se realizará como sigue: la resolución de problemas, pruebas de laboratorio (software), autoevaluación, trabajos de desarrollo y pruebas de evaluación se dispondrán en formato adecuado para su resolución de modo remoto por parte de los alumnos, sin que sea necesario modificar su funcionamiento normal.

Se mantendrá el calendario de pruebas y el peso de las mismas en la evaluación total.

Se mantendrán los horarios de tutorías, pero pasarán a realizarse en el aula virtual del profesorado en el Campus Remoto de la Universidad de Vigo. Para acceder se darán las indicaciones oportunas.

En caso de ser necesario, se habilitarán tutorías a través de correo electrónico y videoconferencia.

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	Teoría de la señal y comunicaciones			
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 modernos sistemas de comunicaciones dependen en gran medida de la tecnología disponible en cada momento para la fabricación de sus transceptores de RF. Para poder comprender lo complejos que pueden llegar a ser estos sub-sistemas, sus especificaciones y limitaciones, en particular en las bandas de microondas y ondas milimétricas, es obligatorio acercarse a la electrónica analógica que subyace a su diseño y a los métodos disponibles para su fabricación. Y este acercamiento no sólo puede ser puramente teórico, en aspectos como el funcionamiento de los dispositivos activos o los métodos de diseño y fabricación, sino que es importante disponer de un conocimiento práctico sobre el diseño, fabricación, medida y evaluación de las prestaciones de los módulos de los transceptores. El estudiante ya ha adquirido durante el primer curso del Máster un sustrato teórico básico, a través de asignaturas obligatorias previas.

El objetivo principal de la asignatura es proporcionar al alumno conocimientos prácticos sobre cómo diseñar, fabricar en tecnología integrada híbrida, y caracterizar las prestaciones de un prototipo circuital; en concreto, uno de los módulos analógicos utilizados en los transceptores modernos para microondas (amplificadores de potencia, osciladores o mezcladores). Con este objetivo en mente, la mayor parte de las horas de la asignatura, tanto presenciales como de trabajo personal del estudiante, se invertirán en el diseño y fabricación de este prototipo. Además de este trabajo práctico, y como complemento necesario, se dedicarán 5 horas a describir brevemente las reglas y metodologías para el diseño de algunos de los subsistemas avanzados para los transceptores presentes y futuros que trabajan en las bandas de microondas y ondas milimétricas. Entre otros, cabe destacar aspectos relacionados con el diseño de amplificadores eficientes energéticamente o el uso de parámetros X para caracterizar estos componentes no lineales.

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

Competencias

Código	
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aprender el diseño de circuitos analógicos activos avanzados (lineales y no lineales) para emisores y receptores de comunicaciones en las bandas de microondas y de ondas milimétricas.	B1 B4 C32

Aprender a diseñar circuitos de 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 convertidores 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	10	15
Prácticas con apoyo de las TIC	14	56	70
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Trabajo tutelado	0	22	22
Trabajo tutelado	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	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. El alumno dispondrá en Moovi de documentación de apoyo. Nota: el último Capítulo se corresponde con un trabajo de aplicación a realizar por el estudiante. Alguno/s de los capítulos/secciones serán trabajados y presentados de forma individual por los estudiantes, como parte de un 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 estudiante diseñará un prototipo circuital, entre aquellos descritos en el temario. Este trabajo se completará a través del trabajo personal tutorizado que realizará el estudiante. El alumno 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 a diseñar por el estudiante, durante las prácticas TIC y en el trabajo personal tutorizado, será fabricado en estas clases de laboratorio en tecnología integrada híbrida y posteriormente caracterizado, utilizando la instrumentación de medida 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. Después, fabricará este prototipo y evaluará su rendimiento durante las prácticas de laboratorio. El estudiante redactará y entregará un informe final 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.
Trabajo tutelado	Cada estudiante preparará de forma individual y entregará un informe escrito sobre uno de los temas de la asignatura, asignado por el profesor. Este trabajo será evaluado a través de una presentación oral en la que contestará a cuestiones sobre el tema del informe. Estas clases están orientadas a la adquisición de las competencias: CG1,4,8 y CE38/OP8.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumno podrá consultar sus dudas sobre el temario impartido en las clases magistrales a través de las horas de tutorías.
Prácticas con apoyo de las TIC	Durante estas clases, los estudiantes -de forma individual- llevarán a cabo las tareas de diseño asignadas con la ayuda y orientación personalizada del profesor.
Prácticas de laboratorio	Durante estas clases, los estudiantes -de forma individual- llevarán a cabo las tareas de prototipado y medida asignadas con la ayuda y orientación personalizada del profesor.
Trabajo tutelado	El alumno 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.
Trabajo tutelado	El alumno podrá consultar sus dudas y solicitar sugerencias en la realización del trabajo/presentación de un tema a través de las horas de tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	El estudiante diseñará, con ayuda del simulador, fabricará en Tecnología Híbrida, medirá y evaluará el rendimiento de un prototipo de circuito para un transceptor de microondas. Este trabajo será individual. Su evaluación se realizará a través del diseño del circuito, los resultados de su simulación, la calidad del prototipo fabricado, las prestaciones del prototipo una vez medido, y el informe final. En este trabajo se evaluarán las competencias CG1, CG4, CG8 y CE32.	90	B1 B4 B8 C32
Trabajo tutelado	El estudiante realizará- de forma individual- un informe sobre un tema relacionado con uno de los capítulos de la asignatura. La evaluación de este trabajo será realizada teniendo en cuenta la calidad del informe, su presentación y las respuestas del estudiante a cuestiones cortas durante la presentación oral del trabajo. En este trabajo se evaluarán las competencias CG1, CG4, CG8 y CE32.	10	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 con los alumnos, así como en la documentación técnica e informes proporcionados.

A) Primera Oportunidad:

El trabajo del estudiante será evaluado mediante la realización de los 2 trabajos tutelados: 1. El prototipo circuital: será evaluado su diseño, los resultados de su simulación, la calidad del prototipo fabricado (la fabricación es obligatoria para obtener la nota máxima), sus prestaciones, y el informe escrito entregado (hasta el 90% de la nota final de la asignatura). 2. Trabajo sobre uno de los temas de la asignatura: será evaluado el informe entregado, la presentación del

trabajo, así como la repuesta a las preguntas cortas que se le plantearán durante la presentación (hasta el 10% de la nota final de la asignatura).

B) Segunda Oportunidad:

Si el estudiante ha 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 obtener la máxima nota), medir y evaluar prestaciones y escribir un informe de un nuevo prototipo, sugerido por el profesor. (Este trabajo puntúa hasta el 100% de la calificación total de la asignatura).

La convocatoria extraordinaria será evaluada de forma similar a la Segunda Oportunidad.

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos realizados por el alumno, 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

Plan de Contingencias

Descripción

Docencia de grupo A: Se realizará a través de clases online (síncronas o asíncronas).

Docencia de grupos B: A través de clases online (síncronas o asíncronas) se proporcionará a los alumnos descripción/explicación del trabajo a desarrollar y se resolverán sus dudas, de forma que, junto a la documentación y los ficheros de apoyo, así como la licencia del simulador y las tutorías individuales, puedan realizar el trabajo asignado de forma autónoma no presencial.

El trabajo tutelado correspondiente a la realización de un prototipo electrónico no incluirá las partes relativas a fabricación y medida del prototipo. Este trabajo experimental será sustituido por la realización de un informe adicional sobre otro tema de la asignatura o la realización de un diseño de otro circuito. El trabajo del prototipo corresponderá al 75% de la nota de la asignatura, el informe/diseño adicional al 15%.

Evaluación:

En Evaluación Continua:

Los trabajos tutelados realizados serán evaluados a través de los informes escritos entregados, los resultados de la simulación (en el caso del diseño del prototipo o del circuito adicional) y la/as presentacion/es orales, las cuales se realizarán online durante las clases de grupo B.

En Evaluación Única mediante Exámen Final:

El estudiante dispondrá de 4 semanas para: diseñar, con ayuda del simulador de circuitos, evaluar prestaciones sólo en simulación y entregar un informe escrito de un prototipo circuital, sugerido por el profesor. Este trabajo puntúa hasta el 80% de la calificación total de la asignatura. Para la obtención del restante 20%, tendrá que realizar un informe escrito sobre un tema relacionado con uno de los capítulos de la asignatura. Para la realización de este informe dispondrá de una semana.

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	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

Descripción general La seguridad multimedia es un tema cada vez más importante dado que la mayor parte de la información que se intercambia hoy en día en Internet es multimedia. Las soluciones de protección de datos tradicionales como la criptografía sólo pueden solucionar el problema parcialmente, porque los contenidos, una vez descifrados, dejan de estar protegidos. Además, hay una preocupación creciente sobre la integridad de los contenidos multimedia: las herramientas modernas de edición cuestionan nuestra confianza en los vídeos, imágenes o audio. Afortunadamente, numerosos de grupos investigación y empresas han abordado estos problemas y han propuesto soluciones ingeniosas.

El presente curso presenta temas en seguridad multimedia, haciendo énfasis en la criptografía, el marcado de agua, en análisis digital forense y el procesado de señal en el dominio cifrado.

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.

Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje

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

Contenidos

Tema

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	28	42
Prácticas de laboratorio	9	42	51
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	30	30
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. Competencias: 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.
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.

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. Se evaluará la calidad de los informes y la corrección de los resultados. Los informes serán individuales o colectivos, dependiendo de la unidad que ha realizado cada práctica.	70	B4 B8	C31
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 segunda convocatoria.

En caso de que el alumno no obtenga la puntuación mínima en el examen final escrito, la nota final se obtendrá usando la fórmula: $0.35*REP+0.15*TEST$, 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 da 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.

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

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

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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

En tal caso, la docencia y evaluación tendrían lugar completa o parcialmente online.

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	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando Mariño Espiñeira, Perfecto			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura tiene como principal objetivo que el estudiante 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.			

Competencias

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 de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer las diferentes estructuras de los sensores inteligentes.	A5 B8 C36
Conocer las topologías y arquitecturas de las redes de sensores.	A5 B8 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 B8 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: PROFIBUS Y CAN. Infraestructuras de transporte inteligente (ITS). Buses empotrados de automoción: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 y otros. Herramientas de desarrollo.

Laboratorio	
Bloque 1. Sistemas cableados de sensores inteligentes.	Análisis y prueba de sensores inteligentes.
Bloque 2. Sistemas inalámbricos de sensores inteligentes.	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	62.5	75

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG8 y CE43.
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 estudiante 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 profesor y el trabajo autónomo será guiado y supervisado por el profesor en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG8 y CE43.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos. El estudiante 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 estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas y se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CB4, CB5, CG8 y CE43.
Aprendizaje basado en proyectos	Los estudiantes realizan 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 CB4, CB5, CG8 y CE43.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web del centro o mediante las herramientas telemáticas disponibles mediante concertación previa. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web del centro o mediante las herramientas telemáticas disponibles mediante concertación previa. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.

Trabajo tutelado	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web del centro o mediante las herramientas telemáticas disponibles mediante concertación previa. El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el trabajo tutelado propuesto.
Aprendizaje basado en proyectos	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web del centro o mediante las herramientas telemáticas disponibles mediante concertación previa. El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el trabajo tutelado propuesto.

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. En este trabajo se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG8 y CE43.	20	A4	B8	C36 A5
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. La nota final de 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. En estas prácticas se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG8 y CE43.	20	A4	B8	C36 A5
Aprendizaje basado en proyectos	Se evaluará el proyecto teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos y la calidad de la presentación final del proyecto. La nota final del proyecto (NFP) estará comprendida entre 0 y 10. La evaluación del proyecto 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 oral del proyecto desarrollado. En estos trabajos se evaluarán las competencias CB4, CB5, CG8, y CE43.	60	A4	B8	C36 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua en primera oportunidad

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

Para poder **optar a la evaluación continua** de la asignatura el estudiante no 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 asignatura se divide en tres partes: teoría (20%), prácticas (20%) y proyecto (60%). Las calificaciones de las tareas evaluables no son recuperables y serán válidas sólo para el curso académico en el que se realicen.

1.a. Teoría

La asistencia a clase es obligatoria. Para superar esta parte de la asignatura el estudiante sólo 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. El estudiante que no entregue el trabajo o no lo presente en el día indicado 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 el estudiante tendrá que obtener una nota $NFT \geq 5$.

1.b. Práctica

Se realizarán 3 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 una de las 3 prácticas se evaluará únicamente el día de la práctica. Los profesores tendrán en cuenta el trabajo previo de los estudiantes para preparar las tareas propuestas y el trabajo en el laboratorio, así como el comportamiento del estudiante en el puesto.

Cada práctica tendrá varios apartados y se valorará de 0 a 10, de manera que la realización de todos los apartados supondrá la consecución de la máxima nota de práctica (NP). La nota de las prácticas a las que falte será de 0. Para superar la parte de prácticas el estudiante no 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 3 prácticas.

$$NFL = (NP1 + NP2 + NP3) / 3$$

1.c. Proyecto

Una vez presentadas las actividades a realizar se asignaran los proyectos a cada grupo de 2 estudiantes (siempre que sea posible). El trabajo presencial del estudiante para la realización del 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 los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos y la calidad de la presentación final del proyecto. 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 el estudiante no podrá 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 20% y la nota de proyecto (NFP) del 60%.

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:

$$NF = 0,2 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFL + 0,6 \cdot NFP.$$

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 será la obtenida con la siguiente expresión:

$$NF = \min\{4 ; (0,2 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFL + 0,6 \cdot NFP)\}.$$

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

2. Evaluación única en primera oportunidad

Los estudiantes que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de pruebas evaluativas. Así, en las fechas establecidas por la Comisión Académica del Máster (CAM) para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar una prueba teórica y una prueba práctica. Además deberán realizar previamente un proyecto teórico-práctico individual y entregar la memoria correspondiente el mismo día del examen final de teoría. El proyecto final deberá presentarse en la semana siguiente a la entrega de las memorias. Para presentarse a la prueba de laboratorio y para la asignación de proyecto es obligatorio ponerse en contacto con el profesorado con al menos cuatro semanas de antelación al examen.

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 de la memoria 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:

$$NF = 0,2 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFL + 0,6 \cdot NFP$$

En el caso de no haber superado alguna de las partes ($NFT < 5$ o $NFL < 5$ o $NFP < 5$), la nota final será la obtenida con la siguiente expresión:

$$NF = \min\{4 ; (0,2 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFL + 0,6 \cdot NFP)\}.$$

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

3. Evaluación en segunda oportunidad

La evaluación en segunda oportunidad constará de una serie de pruebas similares a las que se contemplan en evaluación única. El examen en segunda oportunidad se celebrará en las fechas que establezca la CAM y consistirá en una prueba de teoría y una prueba de laboratorio. Además los estudiantes deberán realizar previamente un proyecto teórico-práctico individual y entregar la memoria correspondiente el mismo día del examen. El proyecto final deberá presentarse en la semana siguiente a la entrega de las memorias. Para presentarse a la prueba de laboratorio y para la asignación de proyecto es obligatorio ponerse en contacto con el profesorado con al menos cuatro semanas de antelación al examen.

A los alumnos que se presenten a la evaluación en segunda oportunidad se les conservará la nota que hayan obtenido en la evaluación ordinaria (evaluación continua o única) en las partes a las que no se presenten. El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 1 para los estudiantes que tengan apta la parte de teoría en evaluación continua, y como se explica en el apartado 2 para el resto.

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

Plan de Contingencias

Descripción

En el caso en que la docencia sea exclusivamente no presencial, entonces la planificación y la evaluación se realizarán como sigue:

* Teoría: las clases de teoría se llevarán a cabo de manera no presencial con los contenidos disponibles en línea.

* Prácticas: en función de los contenidos desarrollados en cada práctica y la disponibilidad de material, para cada sesión se considerará la virtualización, la posibilidad de dotar al estudiantado del equipamiento básico para poder hacer prácticas desde su hogar o la adaptación a formato simulado utilizando software libre o licenciado por la Universidad. A través de la plataforma FAITIC se especificará previamente como se adaptará cada sesión. En el escenario de docencia no presencial las

prácticas se realizarán y serán evaluadas de manera individual, salvo que en alguna sesión concreta se indique expresamente lo contrario.

* Proyecto: en función del proyecto asignado y la disponibilidad de material, se considerará la virtualización, la posibilidad de poder hacer prácticas desde el hogar utilizando equipamiento básico o la adaptación a formato simulado utilizando software libre o licenciado por la Universidad. A través de la plataforma FAITIC se especificará previamente como se adaptará el proyecto y las tareas a realizar en cada sesión. En el escenario de docencia no presencial el proyecto se realizará y será evaluado de manera individual, salvo que se indique expresamente lo contrario.

* Evaluación: la evaluación se realizarán de forma no presencial mediante el uso de FAITIC y Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Computación Distribuida**

Asignatura	Computación Distribuida			
Código	V05M145V01321			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Mikic Fonte, Fernando Ariel Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	mikic@gist.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 computación grid, en la nube, y cluster; 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.

Competencias

Código	
A2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje

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

Contenidos

Tema

1. 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
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.
3. Transacciones	1. Consistencia y concurrencia 2. Recuperación y tolerancia a fallos 3. Métodos de control de la concurrencia 4. Transacciones distribuidas
4. Replicación	1. Introducción a la replicación 2. Estudio de casos de servicios con alta disponibilidad (Bayou y Coda) 3. Transacciones con datos replicados 4. Diseño de sistemas distribuidos: Google
5. Computación Grid y Cluster	1. Conceptos básicos de computación grid 2. Conceptos básicos de computación cluster.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17	0	17
Prácticas con apoyo de las TIC	9	0	9
Resolución de problemas de forma autónoma	0	92	92
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3
Práctica de laboratorio	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases teóricas donde se intercalarán casos prácticos. Además, se propondrán problemas para su resolución de forma autónoma. Competencias relacionadas con esta actividad: CB5 y CE24
Prácticas con apoyo de las TIC	Prácticas realizadas mediante ordenadores conectados en red y/o máquinas virtuales. Competencias relacionadas con esta actividad: CB2, CB4, y CG8
Resolución de problemas de forma autónoma	Trabajo de estudio sobre los contenidos de las clases teóricas, así como de apoyo a la realización y consecución de las prácticas con apoyo de las TIC. Competencias relacionadas con esta actividad: CB5 y CG8

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	La atención personalizada se llevará a cabo tanto en la parte práctica de la asignatura, como en las tutorías. Las tutorías podrán realizarse mediante medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) pudiendo necesitarse cita previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Exámenes compuestos por una serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test que el alumno deberá contestar de forma individual.	60	A2 A4 A5	B8	C24
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	A2 A4	B8	C24
Práctica de laboratorio	Calificación del trabajo llevado a cabo por los alumnos durante la realización de las prácticas llevadas a cabo en grupo. Nivel de involucramiento, participación en las mismas, y funcionamiento del trabajo llevado a cabo.	35	A2 A4 A5	B8	C24

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los estudiantes pueden, en primera oportunidad, decidir ser evaluados según un modelo de evaluación continua o bien por evaluación única. El hecho de presentarse al primer examen de evaluación continua implica optar por este modelo de evaluación (en caso contrario se opta por el modelo de evaluación única). Una vez los estudiantes opten por el modelo de evaluación continua su calificación no podrá ser nunca "No presentado". Para segunda oportunidad los estudiantes serán evaluados utilizando la modalidad de "evaluación única" (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 primera oportunidad no se conservan para segunda oportunidad.

El plagio y la copia no están permitidos.

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: Antes de la mitad 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 única 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
- Prácticas:
 - Fechas: Desde la 3ª semana hasta la 11ª semana
 - 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 ÚNICA

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).
 - Individual
 - Contenidos del examen: Relativos a la parte práctica de la asignatura .
 - Tipo de examen: Serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test y 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 Rúnger, **Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems**, 2, Springer, 2013

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnologías de Aplicación/V05M145V01105

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN ===

Aquellas metodologías utilizadas y pruebas a realizar de manera presencial pasarán respectivamente a utilizarse y a llevarse a cabo en línea a través del Campus Remoto y la plataforma de teledocencia Moovi (sin perjuicio de otras medidas que se puedan adoptar para garantizar la accesibilidad de los estudiantes).

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 Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	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.			

Competencias

Código	
A2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
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 aplicándolos a innovación e toma de decisiones estratégicas en distintos ámbitos

Resultados de aprendizaje

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

(*)Nova

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

*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 alumnos, organizados en grupos, abordarán la resolución de un supuesto práctico de análisis de datos en un escenario de aplicación. CB2 CB3 CG4 CG8 CE25
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/). CB2 CB3 CG4 CG8 CE25
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 docente o por los propios alumnos individualmente y/o en grupo. El objetivo es fomentar el debate en la clase y reforzar la adquisición de competencias. CB2 CB3 CG4 CG8

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías o vía e-mail en cualquier momento.
Aprendizaje basado en proyectos	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías o vía e-mail en cualquier momento.
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías 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	Cada alumno hará dos entregas de trabajos realizados sobre un conjunto de datos facilitado al comienzo de la asignatura.	60	A2 A3	B4 B8	C25

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA OPORTUNIDAD

Al principio de la asignatura el alumno deberá optar entre las modalidades de evaluación continua o evaluación única, 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)

Para la superación de la materia el alumno 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 alumno reparta el esfuerzo de preparación.

La EVALUACIÓN ÚNICA 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 profesor (puntuación máxima de cinco puntos). La asignatura se considerará superada si el alumno 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.

SEGUNDA OPORTUNIDAD

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Zumel, 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

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de circunstancias excepcionales relacionadas con el COVID 19 se eliminará de la evaluación el examen, y el 100% de la evaluación corresponderá a los dos trabajos.

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	Ingeniería telemática			
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.			

Competencias

Código	
A1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
A3	CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Entender los fenómenos estáticos y dinámicos que explican la estructura de las redes sociales	B4 C26
Saber analizar los mecanismos de formación de redes en términos estratégicos	B4 B8 C26 C27
Saber modelar y aplicar a datos reales los procesos de difusión de información en redes sociales	A1 A3 C26 C27
Saber cómo aplicar los procedimientos de análisis estructural y dinámico de las redes para analizar sistemas complejos en los ámbitos tecnológico, biológico, económico y social.	A1 A3 B4 B8 C26 C27
Saber utilizar la dinámica de aprendizaje en redes para caracterizar fenómenos	A1 A3 B4 C27

Contenidos

Tema	
1. Modelos básicos	a. Evidencia empírica b. 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 de los alumnos 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 a los alumnos para resolver las dudas que se le puedan plantear en el estudio del material de las lecciones magistrales.
Aprendizaje basado en proyectos	Atención individual a los alumnos para resolver las dudas que se le puedan plantear en el desarrollo del proyecto.
Resolución de problemas de forma autónoma	Atención individual a los alumnos para resolver las dudas que se le puedan plantear en la resolución autónoma de los problemas.

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 de los alumnos dos métodos de evaluación alternativos en la asignatura: evaluación continua y evaluación única.

La evaluación continua consistirá en la realización de un examen final 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 única consistirá en la realización de un examen final escrito (60% de la calificación) y en el desarrollo de un proyecto práctico (40% de la calificación).

Es necesario alcanzar 3.5 puntos sobre 10 en el examen final escrito para superar la materia. En otro caso la calificación será la del examen final escrito.

Los alumnos optarán por una u otra modalidad de evaluación en la segunda quincena del curso, pero se podrá cambiar la modalidad elegida antes de la tercera entrega de problemas y ejercicios.

Se considerarán presentados todos aquellos alumnos que se presenten al examen final escrito y/o entreguen el proyecto.

Quienes no superen la asignatura en la primera oportunidad de la convocatoria disponen de una segunda oportunidad 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

Plan de Contingencias

Descripción

En el caso de que la docencia deba llevarse a cabo de manera totalmente no presencial, se utilizarán las mismas metodologías y se realizarán las mismas pruebas que se habrían desarrollado de manera presencial en el aula en la Escuela.

La única modificación prevista es que pasarán a desarrollarse en línea a través de Campus Remoto y Moovi.

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	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.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.			

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

Contenidos	
Tema	
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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Ninguna porque la asignatura consiste en la permanencia en una empresa desarrollando actividades adaptadas a la titulación

* Metodologías docentes que se modifican

Todas. La asignatura consiste en la estancia en la empresa del alumno durante un tiempo. En el caso de que la docencia sea exclusivamente no presencial, la práctica en la empresa solo se podrá realizar si se hace en remoto.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay cambios

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No hay

* Otras modificaciones

No hay más modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Sin cambios

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	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://fatic.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.			

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
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 de aprendizaxe	
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 Aprendizaje
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 número posible de materias cursadas e/ou aprobadas.

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Ningunha porque a materia consiste na permanencia nunha empresa desenvolvendo actividades adaptadas á titulación.

* Metodoloxías docentes que se modifican

Todas. A materia consistiu na estancia na empresa do alumno durante un tempo. No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a práctica na empresa só poderase realizar si faise en remoto.

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai cambios

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe
Non hai

* Outras modificacións
Non hai máis modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===
Sen cambios

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	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.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.			

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

Contenidos	
Tema	
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 número de asignaturas posible cursadas y/o aprobadas.

Plan de Contingencias

Descripción

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Ninguna porque la asignatura consiste en la permanencia en una empresa desarrollando actividades adaptadas a la titulación

* Metodologías docentes que se modifican

Todas. La asignatura consiste en la estancia en la empresa del alumno durante un tiempo. En el caso de que la docencia sea exclusivamente no presencial, la práctica en la empresa solo se podrá realizar si se hace en remoto.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir
No hay cambios

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje
No hay

* Otras modificaciones
No hay más modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===
Sin cambios

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	Cuatrimstre
	5	OP	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Doval Gandoy, Jesús			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús			
Correo-e	jdoval@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción	La asignatura describe los conceptos básicos de las técnicas de control y de conversión electrónica de general potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos.			

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
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 de aprendizaje	
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: CB2, CG4, CG8, CE28/SE1.
Resolución de problemas	Formulación de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Competencias: CB2, CG4, CG8, CE28/SE1.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Competencias: CB2, CG4, CG8, CE28/SE1.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, sobre ejercicios o sobre prácticas de laboratorio. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, sobre ejercicios o sobre prácticas de laboratorio. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, sobre ejercicios o sobre prácticas de laboratorio. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de las prácticas de laboratorio.	33	A2	B4 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

En esta materia hay dos modos de evaluar al alumnado: evaluación continua o evaluación única.

1. Evaluación continua

La evaluación continua consiste en la evaluación de las tareas propuestas por el profesor a lo largo del curso. Los alumnos ejecutarán las tareas y entregarán un informe de cada una de las tareas. El profesor podrá realizar preguntas a los alumnos sobre las tareas realizadas con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos

El profesor 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 alumno 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 única

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 alumno relativos a los contenidos de la asignatura. La fecha para la realización de esta prueba será fijada por la dirección del centro.

3. Segunda oportunidad

El alumnado dispone de una segunda oportunidad para superar la materia. Tendrá que superar un examen que consta de preguntas teóricas, problemas y ejercicios que evaluarán los conocimientos del alumno 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 todos los alumnos, hayan 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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Lección magistral: se puede impartir de forma virtual a través del campusremoto de la UVigo.

Prácticas de laboratorio: se pueden impartir de forma virtual a través del campusremoto de la UVigo.

Resolución de problemas: el profesor puede dar asistencia a los alumnos de forma virtual a través del campusremoto de la UVigo.

Tutorías: el profesor puede tutorizar a los alumnos de forma virtual a través del campusremoto de la UVigo.

No es necesario modificar contenidos.

No es necesario añadir bibliografía adicional.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

El mecanismo de evaluación se mantiene.

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	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo			
Correo-e	quintans@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 			

Competencias

Código	
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje

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

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.

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 profesor/a de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar. Las competencias que se trabajan son: CG1, CG4 y CE29.
Trabajo tutelado	El/la estudiante, 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: CG1, CG4, CG8 y CE29.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno/a 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: CG1, CG4, CG8 y CE29.

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: CG1, CG4, CG8 y CE29.
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 se harán en el despacho del profesor en el horario que se establezca al principio del curso y que se publicará en la página Web de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre las tareas de preparación de las prácticas laboratorio. Las tutorías se harán en el despacho del profesor en el horario que se establezca al principio del curso y que se publicará en la página Web de la asignatura.
Trabajo tutelado	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los trabajos tutelados. Las tutorías se harán en el despacho del profesor en el horario que se establezca al principio del curso y que se publicará en la página Web de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos sobre la resolución de los problemas. Las tutorías se harán en el despacho del profesor en el horario que se establezca al principio del curso y que se publicará en la página Web de la asignatura.
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 se harán en el despacho del profesor en el horario que se establezca al principio del curso y que se publicará en la página Web de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	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. Los alumnos deben 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 alumno/a debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor/a. 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 alumno/a en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos/as deben 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
Observación sistemática	Percepción atenta, racional, planificada y sistemática para describir y registrar las manifestaciones del comportamiento del alumnado.	10	B8

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Primera oportunidad: Evaluación continua

La evaluación continua está formada por las cuatro partes siguientes:

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%).

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

Preguntas de desarrollo (20%).

Problemas (25%).

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

4.-Observación sistemática (10%). Se tendrá en cuenta, además de los aspectos mencionados en la descripción, la participación del alumno 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:

--Realizar un mínimo del 80% de las prácticas de laboratorio.

--Obtener una puntuación mínima del 40% en la evaluación de laboratorio, en los exámenes y en el trabajo tutelado.

Si no se cumple alguno de los requisitos anteriores, la nota final será la suma de las notas de cada parte, pero limitada a un 40% de la nota máxima (4 puntos). Los alumnos que no alcancen una puntuación mínima del 40% en la evaluación de laboratorio, en los exámenes y en el trabajo tutelado en la evaluación continua podrán recuperarlos en las pruebas de la segunda oportunidad manteniendo los porcentajes de la evaluación continua.

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 dividirá en dos sesiones repartidas a lo largo del período de docencia de la materia.

2. Primera oportunidad: Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua (no realicen, por lo menos, el 80% de las prácticas) podrán presentarse a un examen final.

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

Los alumnos de evaluación continua que tengan pendiente superar el mínimo de alguna parte podrán hacerlo en el examen final. Si no alcanzaron el mínimo en el trabajo tutelado, tendrán de fecha límite para presentar las mejoras propuestas hasta el examen final.

3. Segunda oportunidad

En la segunda oportunidad la evaluación será como en la del examen final de la primera oportunidad.

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**, 978-84-267-3351-1, 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

Plan de Contingencias

Descripción

En el caso de pasar a un escenario de docencia totalmente no presencial se aplicarán las siguientes medidas extraordinarias:

Teoría

Los contenidos y su reparto en las distintas partes se mantienen independientemente del formato de docencia, presencial o no presencial.

Laboratorio

En la parte de laboratorio, todas las prácticas se realizarán utilizando un simulador de circuitos electrónicos (disponible en versión de libre acceso), salvo aquellas que requieran del uso de instrumentación y equipamiento específico. En caso de que a lo largo del periodo de docencia se alterne con situaciones de docencia presencial y no presencial, se podrá adaptar la planificación en la medida de lo posible para realizar en el laboratorio aquellas prácticas que requieren del uso de instrumentación y equipamiento específicos.

Documentación y bibliografía

Al igual que en la situación de presencialidad, la impartición de la docencia no presencial se basará en la documentación y otros recursos didácticos que el equipo docente pondrá a disposición del alumnado en la plataforma de teledocencia de la Universidad y de la bibliografía básica disponible a en la biblioteca.

Evaluación

Los contenidos y el reparto de notas en la evaluación, tanto continua como final, se mantendrán independientemente del formato de docencia, presencial o no presencial.

Al igual que para la impartición de la docencia, las pruebas objetivas de evaluación se harán de forma remota síncrona utilizando las herramientas disponibles en el campus remoto y en la plataforma de teledocencia. En la parte práctica se utilizará la misma plataforma y, además, el mismo simulador utilizado en las prácticas.

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	Castellano			
Impartición				
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
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. Finalmente se aborda la gestión de los activos físicos y el capital humano.			

Competencias

Código	
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.
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

Resultados de aprendizaje

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	B7
Capacidad para diseñar un equipo electrónico que cumpla especificaciones de mantenibilidad y disponibilidad	B7 C30
Capacidad para especificar el nivel de stocks necesario para una determinada mantenibilidad del equipo	B7
Capacidad para determinar el coste del ciclo de vida de un producto	C30
Capacidad para implantar y gestionar la explotación de un equipo electrónico	B7
Capacidad para gestionar los activos de una organización, relacionados con la asignatura	B3
Capacidad para comprender el impacto de los riesgos, la fiabilidad humana y la gestión del conocimiento, en una organización	B3

Contenidos

Tema	
Tema 1: Compatibilidad electromagnética.	Análisis de la EMC en circuitos, sistemas e instalaciones electrónicas. Circuitos y sistemas en ámbito doméstico. Circuitos y sistemas de equipos de tecnologías de la información. Circuitos y sistemas en sistemas de automoción. Blindajes. Apantallamientos.
Tema 2: Gestión de activos.	Tipos de activos. La gestión de activos físicos: La Norma. Marcos competenciales.
Tema 3: El capital intelectual en las organizaciones.	Activos intangibles: Gestión. Capital humano. Toma de decisiones.
Tema 4: Análisis de Confiabilidad de Sistemas Electrónicos.	Reparto de fiabilidad y su optimización. Análisis de mantenibilidad y disponibilidad. Ciclo de vida del producto.

Tema 5: Modelado de Sistemas Electrónicos para Modelado por Markov y por Redes de Petri.
aplicaciones de Confiabilidad.

Tema 6: Análisis de fallos.	Modos de fallo de componentes electrónicos. Determinación de mecanismos y causas de los modos de fallo. Normas aplicables.
Tema 7: Sistemas seguros ante averías.	Especificación de sistemas seguros ante averías. Metodologías de diseño. Validación. Ejemplos prácticos.
Tema 8: Fabricación y montaje de equipos electrónicos.	Materiales y procesos de fabricación. Tecnologías de montaje. Ensayos de vida. Precauciones de instalación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	0	18
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Resolución de problemas	0	10	10
Trabajo tutelado	40	42	82

*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.
	Se trabajarán las competencias CG7, CG3 y CE30/SE3
Prácticas de laboratorio	Se realizarán ejemplos prácticos de análisis de confiabilidad de sistemas electrónicos de control, según normas. El análisis se realizará con software específico para la aplicación.
	Software Utilizado: Reliability Workbench
	Se trabajarán las competencias CG7 y CG3
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
	Se trabajarán las competencias CG7, CG3 y CE30/SE3
Trabajo tutelado	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en MOOVI.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en MOOVI.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en MOOVI.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en MOOVI.
Trabajo tutelado	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en MOOVI.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Se evaluarán los entregables de los problemas y ejercicios propuestos.	40	B3 B7	C30
Trabajo tutelado	Se evaluarán los contenidos (Metodología de desarrollo, conclusiones obtenidas, exposición de resultados y capacidad de trabajo en equipo).	60	B3 B7	C30
En los trabajos en grupo la nota del trabajo será la misma para todos los integrantes del grupo.				

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los entregables correspondientes a los ejercicios y problemas están previstos, de forma orientativa, para las semanas 2, 4, 6 y 8.

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica, se ofrece a los alumnos la opción de evaluación continua o evaluación única en la fecha establecida por el centro.

Los alumnos que elijan evaluación continua lo deberán comunicar al profesor durante la primera semana de clase. La evaluación continua supone:

a) Que los alumnos realicen los problemas y ejercicios propuestos por el profesor y los entreguen en tiempo y forma. Valoración máxima 4 puntos (40% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 2 puntos. Estas tareas no serán recuperables posteriormente.

b) Que los alumnos realicen un trabajo tutelado, en grupo. Este trabajo se procurará, siempre que sea posible, que se realice con una empresa o institución externa a la Universidad. En este caso los alumnos irán a la empresa cuando sea necesario, para la realización del trabajo. Valoración máxima 6 puntos (60% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 3 puntos.

Los alumnos que no superen alguno de los dos mínimos exigidos, obtendrán una calificación que será el valor menor entre la nota media de las dos partes y 4,5.

En los trabajos en grupo, la puntuación del trabajo será la misma para todos los integrantes del grupo.

La evaluación única, tanto en la primera oportunidad como en la segunda oportunidad, supone:

a) Que los alumnos realicen y entreguen el día del examen, los ejercicios y problemas propuestos en la asignatura, a los que se refiere el apartado a) del párrafo anterior. Valoración máxima 4 puntos (40% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 2 puntos.

b) Que los alumnos realicen un examen de 2h con preguntas y problemas correspondientes tanto a la parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima de 6 puntos (60% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 3 puntos.

Los alumnos que en la evaluación única no superen alguno de los dos mínimos exigidos, obtendrán una calificación que será el valor menor entre la nota media de las dos partes y 4,5.

Se exige un comportamiento ético por parte del alumno. En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación final de la materia será de "suspense (0)" y los profesores comunicarán a la dirección de la escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011

López Veraguas, Joan Pere, **Compatibilidad electromagnética y seguridad funcional en sistemas electrónicos**, Marcombo, 2010

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

Plan de Contingencias

Descripción

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantienen todas excepto las prácticas de laboratorio. Las otras metodologías se llevarán a cabo en remoto.

* Metodologías docentes que se modifican

Las prácticas de laboratorio se verán modificadas de la siguiente forma: De las 5 prácticas previstas 4 podrían ser realizadas de forma remota ya que se basan en la utilización de PC y software específico. Si no es posible hacerlo de forma presencial, se buscaría una alternativa para que los alumnos lo puedan utilizar también en remoto. La otra práctica se haría en remoto. El profesor muestra mediante un video el funcionamiento del puesto de trabajo y de su equipamiento, toma las medidas y los alumnos tratan dicha información y elaboran la memoria correspondiente.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay cambios.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No hay cambios. Se seguirá utilizando la bibliografía incluida en el punto 8, además de la documentación adicional que está en FAITIC.

* Otras modificaciones

No hay más modificaciones.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

La evaluación continua no cambia ya que se basa en la realización de tareas y trabajos, tanto individuales como en grupo, además de la realización de las prácticas de laboratorio. En caso de enseñanza no presencial la presentación de los trabajos será en remoto.

Si algún alumno opta por la evaluación única, tanto en primera como en segunda oportunidad, la evaluación tampoco cambia, exceptuando que el examen será realizado también en remoto.

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	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, 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.			

Competencias	
Código	
A1	CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B5	CG5 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y 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 de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre algún tema relacionado con la Ingeniería de Telecomunicación	A1 B8 B12
Elaboración de memoria de proyecto en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.	B1 B8 B11 C17
Diseño de prototipos, programas informáticos, circuitos, procedimientos, etc, según especificaciones	A1 B1 B5 B8 B12

Contenidos	
Tema	

Los contenidos del TFM se definen en las propuestas individuales ofertadas por los profesores tutores, según la normativa dispuesta por la Comisión Académica de Máster.

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.

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

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de que la asistencia al centro deba ser temporalmente suspendida o limitada por razones de salud pública, las actividades de desarrollo u autorización de los TFM se realizarán por medios no presenciales con las herramientas que ofrece la Universidad. De ser necesario, las defensas de los TFM se harán también a distancia por videoconferencia. Las tareas de laboratorio serán adaptadas o sustituidas, de común acuerdo entre tutores y estudiantes, por otras equivalentes en cuanto a los objetivos formativos y que se puedan llevar a cabo de forma no presencial.
