



Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

(*)Páxina web

(*)

www.teleco.uvigo.es

(*)Presentación

(*)

A Escola Enxeñaría de Telecomunicación oferta para o curso académico 2017-18 un grao e dous másteres totalmente adaptados ao Espacio Europeo de Educación Superior, verificados pola ANECA axustándose á Orde Ministerial CIN/352/2009. A continuación indicanse os enlaces de acceso aos dípticos informativos dos tres títulos.

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

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

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

Máster en Enxeñaría de Telecomunicación

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

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

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/promocion/M2i_Presentacion.pdf

www: <http://m2i.es>

(*)Equipo directivo

(*)

EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DEL GRADO

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

Coordinadora do Módulo de Formación Básica: Inés García-Tuñón Blanca (inesgt@com.uvigo.es)

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

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

Coordinador do Módulo de Sistemas de Telecomunicación: Marcos Curty Alonso (mcurty@com.uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Sone Imaxe: Manuel Sobreira Seoane (msobre@gts.uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Telemática : Raúl Rodríguez Rubio (rrubio@det.uvigo.es)

Coordinadora do Módulo de Optatividade: Ana Vázquez Alejos (analejos@uvigo.es)

Coordinador de Proxectos: Manuel Caeiro Seoane (manuel.caeiro@det.uvigo.es)

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: María José Moure Rodríguez (teleco.master@uvigo.es)

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción

Asignaturas

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05G300V01801	Xestión e dirección tecnolóxica	2c	6
V05G300V01802	Laboratorio de proxectos	2c	12
V05G300V01911	Teledetección	1c	6
V05G300V01912	Sistemas de navegación e comunicacións por satélite	1c	6
V05G300V01913	Procesado dixital en tempo real	1c	6
V05G300V01914	Comunicacións dixitais	1c	6
V05G300V01915	Fundamentos de bioenxeñaría	1c	6
V05G300V01921	Deseño de aplicacións con microcontroladores	1c	6
V05G300V01922	Dispositivos optoelectrónicos	1c	6
V05G300V01923	Deseño e síntese de sistemas dixitais	1c	6
V05G300V01924	Sensores electrónicos avanzados	1c	6
V05G300V01925	Comunicacións industriais	1c	6
V05G300V01931	Procesado e análise de imaxe	1c	6

V05G300V01932	Tecnoloxía multimedia e computer graphics	1c	6
V05G300V01933	Acústica avanzada	1c	6
V05G300V01934	Técnicas de medida de ruído e lexislación	1c	6
V05G300V01935	Producción audiovisual	1c	6
V05G300V01941	Servizos multimedia	1c	6
V05G300V01942	Redes sen fíos e móbiles	1c	6
V05G300V01943	Programación de sistemas intelixentes	1c	6
V05G300V01944	Deseño de sistemas integrados	1c	6
V05G300V01945	Novos servizos telemáticos	1c	6
V05G300V01951	Mobilidade I	1c	6
V05G300V01952	Mobilidade II	1c	6
V05G300V01953	Mobilidade III	1c	6
V05G300V01954	Mobilidade IV	1c	6
V05G300V01955	Mobilidade V	1c	6
V05G300V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresas I	1c	6
V05G300V01982	Prácticas externas: Prácticas en empresas II	1c	6
V05G300V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS**Gestión y dirección tecnológica**

Asignatura	Gestión y dirección tecnológica			
Código	V05G300V01801			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	Docio Fernández, Laura González Castaño, Francisco Javier Lorenzo Veiga, Beatriz			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura proporciona competencias de diseño, gestión y liderazgo de iniciativas tecnológicas. Incluye detección de necesidades, realización de vigilancias tecnológicas, técnicas de creatividad en equipo, gestión de proyectos, definición y protección de propiedad, y los primeros pasos en la creación de un modelo de negocio. La asignatura se imparte en castellano e inglés.			

Competencias

Código	
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG8	CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
CE54	(CE54/PY1) Capacidad para la elaboración de propuestas de proyectos técnicos conforme a los requerimientos especificados en una convocatoria.
CE55	(CE55/PY2) Capacidad para la dirección técnica de un proyecto de telecomunicación.
CE56	(CE56/PY3) Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto de telecomunicación.
CE57	(CE57/PY4) Capacidad para la elaboración de informes técnicos y de seguimiento de un proyecto de telecomunicación.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias	
- Analizar la viabilidad técnica y económica de un proyecto, así como valorar su presupuesto	CG7 CG8	CE55 CE56
- Aprender a buscar información e indicadores estadísticos		CE57
- Aprender a hacer prospectiva y consultoría tecnológicas		
- Aprender a poner en práctica las principales normativas de certificación	CG8	
- Realizar informes de proyectos		CE54 CE55 CE56 CE57
- Aprender a plantear y estructurar un proyecto	CG8	CE54 CE55 CE56
- Analizar los aspectos sociológicos y humanos de los proyectos		CE55 CE56
- Aprender la legislación y normativa de telecomunicaciones, de seguridad y medioambiental	CG7	CE54
- Desarrollar modelos de creación de empresas, productos y servicios	CG8	CE55 CE56
- Proponer modelos de negocio en telecomunicaciones		

Contenidos

Tema

Diseño y gestión de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento de objetivos técnicos - Traducción de los objetivos a tareas - Planificación del proyecto - Recursos necesarios - Equipos humanos: perfiles de I+D - Presupuesto - Trazabilidad de la ejecución del proyecto
Identificar e interpretar necesidades	<ul style="list-style-type: none"> - Captura de requisitos - Traslación de requisitos a objetivos técnicos - Perspectiva tecnológica ("hype cycles") - Fuentes y métodos para vigilancia tecnológica
Técnicas de creatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación, desarrollo e innovación - Técnicas de equipo para potenciar la creatividad - Es mi idea original? Formulación y evaluación crítica
Herramientas colaborativas	<ul style="list-style-type: none"> - Finalidad - Herramientas - Técnicas de colaboración basadas en herramientas
Aspectos legales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de propiedad. Activos tecnológicos y resultados protegidos. Modelos. Patentes. Licencias - El caso español/el caso internacional. Europa y EEUU. Estrategias de internacionalización - Orden CIN/352/2009
Modelos de negocio. El emprendedor	<ul style="list-style-type: none"> - Propuesta de producto - Análisis de riesgo - Análisis de clientela - De la idea al plan de negocio - Primeros pasos hacia la creación de una empresa tecnológica
(*)-	(*)-

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	38	62
Aprendizaje basado en proyectos	4	20	24
Prácticas en aulas de informática	28	36	64

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Presentación oral de los conceptos del curso por parte de los profesores, ayudados por medios audiovisuales. Presentaciones de expertos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG7, CG8, CE54, CE55, CE56 y CE57.
Aprendizaje basado en proyectos	Proyecto de grupo a presentar en las horas A de la última semana. Con esta metodología se trabajan las competencias CE54, CE55, CE56 y CE57.
Prácticas en aulas de informática	Prácticas sobre aspectos de captura de requisitos, creatividad y planes de negocio (en grupo) y planificación de proyectos con herramientas informáticas (individuales). Con esta metodología se trabajan las competencias CE54, CE55, CE56 y CE57.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado estará disponible durante las horas de tutoría para resolver dudas. Los horarios de tutorías se establecerán al principio del cuatrimestre.
Aprendizaje basado en proyectos	Se aplicarán todas las técnicas de la asignatura a la concepción y planificación de un proyecto. El proyecto se realizará en grupo. Al principio de la asignatura, se notificará a los alumnos un campo de trabajo (ej. aplicaciones médicas, mueble inteligente). Los proyectos llevarán a propuestas concretas de producto en ese campo de trabajo. No obstante, en el seguimiento de los trabajos se prestará atención al rendimiento individual de los alumnos, y en la defensa final se realizarán preguntas individuales. La atención individual personalizada sobre estos u otros aspectos tendrá lugar en las horas oficiales de tutoría de los profesores o via e-mail, a cualquier hora.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Lección magistral	Examen	40	CG7 CG8	CE54 CE55 CE56 CE57
Aprendizaje basado en proyectosDefensa individual ante comité		40		CE55 CE56 CE57
Prácticas en aulas de informáticaSeguimiento de resultados parciales+examen		20		CE55 CE56 CE57

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA OPORTUNIDAD con EVALUACIÓN CONTINUA:

- Prueba escrita individual (Máximo 4 puntos). Calendario oficial.
- Prueba intermedia práctica (Máximo 1.5 puntos).
- Proyecto a entregar al final del cuatrimestre (Máximo de 3.5 puntos).
- Participación en clase (Máximo de 1 puntos).

Para superar la materia el alumno debe obtener una puntuación total (resultante de la suma de las actividades puntuables) superior a 5 puntos. La nota máxima será de 10 puntos. Para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos un 1/4 el la prueba escrita individual.

El proyecto se realizará en grupos de 5-6 personas. La nota se particularizará por alumno a partir de la interacción con el profesor en las horas B y la parte de la presentación pública del proyecto que corresponda a dicho alumno.

SEGUNDA OPORTUNIDAD con EVALUACIÓN ÚNICA:

Consistirá en un examen individual con partes teórica y práctica en la fecha oficial. La parte práctica cubrirá los mismos contenidos que la evaluación continua a lo largo del cuatrimestre.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Carl Chatfield, Timothy Johnson, **Microsoft Project 2013 Step by Step**, 1, Microsoft Press, 2013

Bibliografía Complementaria

Michael Michalko, **Thinkertoys: A Handbook of Creative Thinking Techniques**, 2, Ten Speed Press, 2006

Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, **Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers**, 1, John Wiley and Sons, 2010

Edward de Bono, **Six Thinking Hats**, 2, Back Bay Books, 1999

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Laboratorio de proyectos				
Asignatura	Laboratorio de proyectos			
Código	V05G300V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática Tecnología electrónica Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Alba Castro, José Luis Anido Rifón, Luis Eulogio Caeiro Rodríguez, Manuel Cao Paz, Ana María Cardenal López, Antonio José Díaz Otero, Francisco Javier Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Fernández Masaguer, Francisco González Valdés, Borja Llamas Nistal, Martín López Nores, Martín Lorenzo Rodríguez, María Edita de Machado Domínguez, Fernando Martín Herrero, Julio Pastoriza Santos, Vicente Raña García, Herminio José Rodríguez Rodríguez, José Luis Santos Gago, Juan Manuel Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>Los proyectos interdisciplinares deben ser abordados por un equipo de estudiantes que tienen que representar por lo menos dos de las cuatro Menciones del Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Los equipos son supervisados por dos profesores de Departamentos diferentes para enriquecer y facilitar las sinergias entre diferentes áreas de trabajo.</p> <p>Los proyectos desarrollados por los diferentes equipos serán defendidos al final de curso como parte del proceso de evaluación de la materia.</p> <p>El idioma de impartición es castellano, gallego o inglés.</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias

Código				
CG1	CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.			
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.			
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.			
CG8	CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.			

CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
CE54	(CE54/PY1) Capacidad para la elaboración de propuestas de proyectos técnicos conforme a los requerimientos especificados en una convocatoria.
CE55	(CE55/PY2) Capacidad para la dirección técnica de un proyecto de telecomunicación.
CE56	(CE56/PY3) Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto de telecomunicación.
CE57	(CE57/PY4) Capacidad para la elaboración de informes técnicos y de seguimiento de un proyecto de telecomunicación.
CT1	CT1 Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinarios.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Aprender a trabajar en grupo en un proyecto a medio plazo	CG1 CG4 CG6 CG8 CG9 CG11 CG12	CE54 CE56 CE57	CT4
Planificar la temporalidad de un proyecto en grupo	CG9 CG11	CE55 CE56 CE57	CT4
Integrar las habilidades propias en un grupo multidisciplinar	CG4 CG9 CG12	CE56	CT1 CT4
Mantener una actitud dinámica y potenciar el espíritu de superación	CG1 CG4 CG7 CG9		CT1 CT2

Contenidos

Tema	
Trabajo en equipo	Los contenidos para cada equipo de trabajo son específicos del proyecto que estén a desarrollar. En cualquier caso se trata de contenidos multidisciplinarios. Como ejemplo se pueden consultar en la página web de la escuela los listados de proyectos desarrollados en cursos anteriores. Ver en http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett/planificacion-academica/lpro
Redacción técnica	Informe ejecutivo Fases en la elaboración de un informe
Desarrollo de Proyectos	Introducción a metodologías para el desarrollo de proyectos tales que Design Thinking, Lean y Ágiles, en las que se plantean principios claves como el enfoque en el usuario final, el prototipado rápido, la aportación de valor al cliente desde el principio, la comunicación, etc.
Presentaciones en público	Elementos clave de una presentación. Ayudas para una presentación eficaz. Preparación de una buena presentación: - Estrategia - Estructura - Ejemplos - Elementos a tener en cuenta

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Trabajo tutelado	4	4	8
Aprendizaje basado en proyectos	14	244	258
Presentación	8	24	32

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Algunas pistas prácticas en habilidades como presentación oral y escritura y trabajo en equipo. Actividad individual. Con esta metodología se trabajan las competencias CT1, CT2 y CT4.
Trabajo tutelado	Revisión de la marcha de los proyectos, con presentaciones cortas y discusiones. Actividad en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CG9, CG11 y CG12.
Aprendizaje basado en proyectos	Esto es el núcleo del curso: el equipo de estudiantes tiene que abordar un proyecto, bien propuesto por ellos o bien propuesto por el profesorado. Durante la duración de la asignatura los componentes del equipo deberán cooperar para alcanzar los objetivos del proyecto; como supervisión contarán con una hora semanal con al menos uno de los dos tutores. Se recomienda la elaboración de un sitio web, tipo Wiki, blog o similar, para que cada equipo documente los trabajos que va desarrollando a lo largo del curso. Todos los miembros del equipo tienen que ser capaces de defender su proyecto al final del curso tanto en una presentación oral como en las dos sesiones de pósteres. Actividad en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9, CG11, CG12, CE54, CE55, CE56 y CE57.
Presentación	Cada equipo tiene que defender su proyecto en una presentación oral final y en dos sesiones de pósteres públicas, denominadas como LPRO DAYS. La presentación puede ser hecha por un o más miembros del equipo, y tiene que incluir evidencias que ilustren el trabajo realizado y los resultados alcanzados. Al final de la presentación todos los miembros tienen que estar disponibles para un turno de preguntas. Las sesiones de pósteres requieren la presencia de todos los miembros del equipo. Con al menos tres días de antelación deberá enviarse un resumen del trabajo realizado (memoria) al comité evaluador. Actividad en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CG9 y CG12.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	El profesorado de la asignatura estará disponible durante las horas de tutorías para a resolución de dudas y preguntas sobre estas actividades. El profesorado establecerá sus horarios de tutorías al principio del cuatrimestre.
Aprendizaje basado en proyectos	Cada equipo dispondrá del apoyo de dos tutores para el desarrollo de su proyecto y la resolución de dudas y preguntas que puedan plantearse sobre el mismo durante las horas de tutorías. El profesorado establecerá sus horarios de tutorías al principio del cuatrimestre.
Trabajo tutelado	El profesorado de la asignatura estará disponible durante las horas de tutorías para la resolución de dudas y preguntas sobre el desarrollo de estos trabajos. El profesorado establecerá sus horarios de tutorías al principio del cuatrimestre.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Aprendizaje basado en proyectos	Una porción de la nota final se basará en: 1. Recomendaciones de los tutores. Para un seguimiento adecuado del desarrollo de proyecto, el profesorado puede solicitar diferentes tipos de evidencias, orales y/o escritas, incluyendo informes parciales y/o finales. Cada pareja de tutores entregará una recomendación justificada a los miembros del comité evaluador sobre la metodología de trabajo del equipo y el rendimiento de sus miembros en la consecución de los objetivos del proyecto. La calificación no tiene por qué ser idéntica para todos los miembros del equipo. Aquí serán evaluadas las competencias CG1, CG4, CG6, CG7, CG8, CG11, CG12, CE54, CE55, CE56, CE57. 2. Evaluación por pares. La calificación no tiene por qué ser idéntica para todos los miembros del equipo. Se tendrá en cuenta la evaluación de los compañeros de equipo para evaluar las competencias CG9, CT1, CT4.	65	CG1 CE54 CT1 CG4 CE55 CT4 CG6 CE56 CG7 CE57 CG8 CG9 CG11 CG12

Presentación	Una porción de la nota final se basará en la evaluación del tribunal realizada durante los LPRO DAYS. La asistencia a estas jornadas finales será obligatoria para todo el alumnado, que debe enviar con tres días de antelación un resumen del proyecto (memoria) para ayudar a evaluar el trabajo. Esta parte de la evaluación se hará teniendo en cuenta la presentación, la memoria, el póster y las actividades desarrolladas durante los LPRO DAYS. Los miembros del comité de evaluación será el profesorado de los ECTS tipo A de la asignatura, siempre que no estén implicados en la supervisión de ningún proyecto. En otro caso, en aquellos proyectos en conflicto se requerirá la ayuda de alguno otro miembro del profesorado de la asignatura. La calificación no tiene por qué ser idéntica para todos los miembros del equipo; aquellos alumnos que no estén a la altura de sus compañeros y no contribuyan adecuadamente al esfuerzo colectivo llevarán una nota inferior a la media del equipo. Igualmente pueden llevar una nota más alta aquellos alumnos que destaquen por su rendimiento.	35	CG1 CG7 CG9 CG12	CT2
--------------	---	----	---------------------------	-----

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación en primera oportunidad se desarrollará de acuerdo con las metodologías de presentación y aprendizaje basado en proyectos indicadas anteriormente. Es obligatoria la asistencia al 80% de las sesiones presenciales realizadas durante el curso, teniendo en cuenta tanto las clases tipo A como tipo C. Las presentaciones finales podrán realizarse en gallego, español o inglés. Ahora bien, el alumnado que opte por la asignatura en idioma inglés deben participar en todas las actividades en este idioma.

Aquellos estudiantes/equipos que no consigan la nota mínima para aprobar la asignatura en la primera oportunidad tendrán algunas semanas adicionales hasta la fecha de la segunda oportunidad y en su caso convocatoria extraordinaria (fin de carrera) para defender su proyecto de nuevo. En esta segunda oportunidad el alumno de forma individual deberá demostrar un dominio completo del proyecto desarrollado por su equipo, junto con suficientes contribuciones adicionales suyas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Eric Ries, **El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la Innovación Continua**, 1, Deusto, 2011

Ken Beck y colegas, **Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software**, 1, 2001

Bibliografía Complementaria

Jim Highsmith e Ken Schwaber, **Lean Software Development. An Agile Toolkit**, 1, Addison Wesley, 2003

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Gestión y dirección tecnológica/V05G300V01801

Otros comentarios

Esta asignatura supone una carga significativa de trabajo de los alumnos fuera del aula para el desarrollo de los proyectos: 244 horas. Es importante asumir esta carga de trabajo para el desempeño responsable de la misma. Por una parte, el esfuerzo no sólo es exigible individualmente, sino que también para el equipo de trabajo en su conjunto. Por otra parte, es importante tener disponibilidad temporal para hacer reuniones y trabajo en grupo. Por lo tanto, se recomienda que esta asignatura se curse sólo de forma simultánea con las otras dos asignaturas del segundo cuatrimestre de cuarto (DTEC y TFG). Se recomienda comunicar las asignaturas de otros cursos u otras actividades que se vayan a realizar de forma simultánea con LPRO.

Los equipos de trabajo de esta asignatura son multidisciplinares dentro de las 4 especialidades de la titulación. Como norma general, siempre que sea posible, no se permitirán equipos con más de 3 miembros de la misma especialidad y se buscará que haya miembros de al menos 3 especialidades.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teledetección				
Asignatura	Teledetección			
Código	V05G300V01911			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo Díaz Otero, Francisco Javier Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
Descripción general	La Teledetección se ocupa de todos aquellos sistemas que permiten obtener información sobre las características de objetos o superficies sin entrar en contacto con los mismos. En esta asignatura se plantean los principios básicos de la Teledetección tanto en el espectro visible e infrarrojo como en microondas. La asignatura hace especial hincapié en los sensores activos y pasivos, con profundización en sistemas RADAR y optoelectrónicos. La asignatura engloba desde elementos tecnológicos hasta el procesado de las señales resultantes. Se hará especial énfasis en las aplicaciones en la superficie de la Tierra o en otros cuerpos espaciales. La asignatura se impartirá en inglés.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.			
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.			
CE65	(CE65/OP8) Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de radar y teledetección.			
CE66	(CE66/OP9) Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de observación remota.			
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.			
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.			

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Identificar y analizar problemas que pueden resolverse con técnicas de Teledetección	CG3 CG4 CG9	CE65	CT4
Proponer soluciones basadas en RADAR, microondas, infrarrojos, LIDAR u observación en el espectro visible	CG3 CG4 CG9	CE66	CT3 CT4
Especificar los sensores y sistemas de Teledetección más adecuados para cada aplicación	CG3 CG7	CE65 CE66	CT2
Interpretar y analizar imágenes tomadas desde satélites	CG3 CG4 CG7	CE65	CT2

Contenidos

Tema	
Introducción a la Teledetección	<p>Panorámica del significado y aplicación de los estudios a distancia de tierra, mar y aire, haciendo hincapié en los puntos de vista diferentes entre nuestra percepción habitual de la Tierra y su aspecto cuando se observa desde un satélite u otra plataforma aerotransportada. Además, se expone la evolución histórica de la Teledetección y su implicación en la vida humana, destacando los aspectos de la teledetección espacial y los distintos programas que la han ido conformando.</p> <p>Los contenidos impartidos en grupo A tienen una actividad autónoma asociada, llamada "La Tierra desde el aire/espacio", que se propone al principio de la asignatura.</p>
Conceptos fundamentales	<p>En este tema se explican tres conceptos fundamentales a lo largo de la disciplina: la firma espectral, la clasificación y las composiciones de color. Todo ello, tras una introducción a los sensores multiespectrales.</p>
Sensores	<p>Partiendo del concepto de sensor, se introducen los distintos tipos de sensores, el concepto de resolución y el de calibración. Después, se dedica al menos una sesión de dos horas a los sensores pasivos (óptico-electrónicos, térmicos y radiómetros de microondas) y otra sesión a los sensores activos (RADAR y LIDAR). Esta exposición incluye los fundamentos de funcionamiento y operación, sus características, ventajas e inconvenientes y aplicaciones.</p> <p>Los contenidos impartidos en grupo A tienen varias prácticas de laboratorio (grupo B) asociadas, las llamadas "Calibración de sensores", "Sensores pasivos: infrarrojos" y "Fundamentos de RADAR".</p>
Procesado, interpretación y formación de imágenes	<p>El tema resulta un compendio de las distintas técnicas de procesado que se aplican para la interpretación y clasificación de imágenes tomadas desde satélites. Se emplea una imagen ejemplo a la que se van aplicando los distintos procesados explicados, para una mejor comprensión de las aplicaciones de cada técnica.</p> <p>Además, el tema se ocupa de la formación de imágenes de grandes regiones de la superficie de la Tierra a partir de imágenes de áreas más reducidas, mediante el uso de mosaicos. Se expone el proceso de construcción del mosaico tanto a partir de imágenes satelitales como de imágenes tomadas desde plataformas aerotransportadas.</p> <p>Todos los contenidos de este tema se imparten en grupo B, ocupando cuatro sesiones de dos horas.</p> <p>Además, los trabajos a desarrollar en grupo C refuerzan lo aprendido en este tema.</p>
Sistemas de información geográfica (GIS)	<p>Se trata de introducir los fundamentos y aplicaciones de los sistemas GIS, orientando toda la exposición al apoyo en la toma de decisiones relacionadas con ubicaciones geográficas. La segunda parte de la sesión se dedica a profundizar en el conocimiento de aplicaciones de los GIS mediante el estudio de casos prácticos.</p>
Exploración terrestre	<p>En este tema se presentan algunos ejemplos de aplicaciones de la Teledetección en diversos ámbitos: estudios del suelo, agricultura, minería, geología. La propia actualidad en el momento de la impartición de la asignatura puede determinar las aplicaciones en las que se haga más hincapié.</p> <p>Los contenidos impartidos en grupo A tienen asociado el trabajo grupal que desarrollarán los alumnos en grupos C, dependiendo del tema elegido.</p>
Meteorología y Oceanografía	<p>En este tema se exponen las aplicaciones que más satélites han ocupado a lo largo de la historia de la Teledetección: la meteorología y la oceanografía. En lo tocante a Meteorología se indican qué tipos de sensores se emplean, se analizan los distintos parámetros de interés, las características en cuanto a resolución que resultan determinantes y los resultados de estudios climáticos a lo largo de todo el planeta.</p> <p>En cuanto a Oceanografía, se indican los parámetros observados, los sensores, y se presentan imágenes que muestran los resultados de las observaciones tanto directamente como tras la aplicación de distintos procesados.</p> <p>Los contenidos impartidos en grupo A tienen asociado el trabajo grupal que desarrollarán los alumnos en grupos C, dependiendo del tema elegido.</p>

El objetivo del tema es presentar una panorámica de la exploración espacial. Partiendo de los sensores empleados a lo largo de los años de historia de la humanidad en el espacio, se muestran los conocimientos principales que se tienen de los distintos cuerpos del sistema solar y se expone cómo se llegó a este conocimiento (misiones, particularidades de las naves y sensores empleados, etc.).

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17.2	25.8	43
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Trabajo tutelado	5	45	50
Presentación	2	4	6
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2	2
Actividades introductorias	1	1.2	2.2
Observación sistemática	0	2	2
Trabajo	0	5	5
Examen de preguntas de desarrollo	2.8	0	2.8

*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 asignatura "Teledetección": fundamentos, bases teóricas, aplicaciones, etc. Se reserva para las sesiones de grupo grande (A): 1 sesión a la semana, 2 horas por sesión. Con esta metodología se trabajan las competencias CE65, CE66, CT2, y CG3
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en laboratorios con el equipamiento adecuado. Son dos sesiones presenciales de 2 horas cada una: una centrada en calibración de sensores (usando LEGO Mindstorm), y otra en termografía por infrarrojos (aprendiendo a manejar cámaras termográficas), a realizarse en grupos medianos (B). Con esta metodología se trabajan las competencias CE65, CE66, CT4, y CG4
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en laboratorios con ordenadores. Son cinco sesiones de dos horas cada una: 1. Fundamentos de RADAR, mediante un juego de ordenador diseñado específicamente, "RADAR Technology". 2. Procesado e Interpretación de imágenes satelitales, con un programa de procesado de imágenes, MultiSpec (ocupa cuatro sesiones). Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG7, CG9, CT4, y CT3
Trabajo tutelado	El estudiante, en grupo, realiza un proyecto de procesado y simulación de imágenes de teledetección. El proyecto se desarrolla en grupos de 5 a 7 estudiantes. La interacción con los profesores será presencial con cinco reuniones de una hora, ocupadas en discusión y seguimiento del proyecto. Si fuera necesario, se plantearían sesiones de tutorización o seguimiento adicionales. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG7, CG9, CT4, y CT3
Presentación	Exposición por parte del alumnado ante los profesores y el resto de estudiantes de los resultados del proyecto realizado en grupos pequeños (C). Previamente, los estudiantes deberán enviar por correo electrónico al profesor de grupo C el código desarrollado y un informe resumiendo los resultados. Estos trabajos se presentarán como una actividad de grupo A. Con esta metodología se trabaja la competencia CG9.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades para realizar autónomamente con software proporcionado a través de la Plataforma FaiTIC: "La Tierra desde el aire/espacio", para aprender sobre puntos de vista. Con esta metodología se trabajan las competencias CE65 y CE66.

Actividades introductorias Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la asignatura.
Para esta actividad se reserva una hora presencial de grupo A, en la que se presenta la asignatura, se explican las prácticas de laboratorio e informáticas, y lo que se espera de los trabajos en grupo C.

Con esta metodología se trabajan las competencias CE65, CE66, y CG4.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Tiempo que cada profesor reserva para atender a los alumnos y resolver sus dudas
Lección magistral	Tiempo que el profesor de grupo A reserva para atender a los alumnos y resolver sus dudas
Prácticas de laboratorio	Tiempo que el profesor de grupo B puede usar para ayudar a los alumnos a entender las prácticas de laboratorio y resolver sus dudas
Prácticas en aulas de informática	Tiempo que el profesor de grupo B puede usar para ayudar a los alumnos a entender las prácticas de laboratorio y resolver sus dudas
Trabajo tutelado	Tiempo que el profesor de grupo C puede usar para ayudar a los grupos tutorizados, adicional a las reuniones establecidas en el calendario
Presentación	Tiempo que el profesor de grupo C puede usar para ayudar a los alumnos a preparar sus presentaciones de resultados
Prácticas autónomas a través de TIC	Tiempo que el profesor de grupo A usará para atender a los alumnos que precisen ayuda para hacer su trabajo autónomo
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	El profesor del grupo A proporcionará apoyo a los estudiantes para resolver cualquier duda relacionada con los exámenes y tests

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Pruebas de respuesta corta: Habrá cuatro pruebas, en fechas informadas a principio del curso, de 5-10 minutos de duración, liberatorias de las materias de los temas anteriores En estas pruebas cortas se evaluarán las competencias CE65, CE66, CG3 y CG7	40	CG3 CE65 CG7 CE66
Prácticas de laboratorio	Observación sistemática: Durante las prácticas de laboratorio e informáticas, se evaluará la obtención de resultados y la demostración de haber comprendido el procedimiento para llegar a ellos: 1. "Calibración de sensores": 5% 2. "Termografía infrarroja": 10% En estas prácticas se evaluarán las competencias CE66, CT3, CG4 y CG9.	15	CG4 CE66 CT3 CG9
Prácticas en aulas de informática	Observación sistemática: Durante las prácticas de laboratorio e informáticas, se evaluará la obtención de resultados y la demostración de haber comprendido el procedimiento para llegar a ellos: 1. "Fundamentos de RADAR": 7% 2. "Procesado de imágenes": 13% En estas prácticas se evaluarán las competencias CE65, CT2 y CG4.	20	CG4 CE65 CT2
Trabajo tutelado	La realización de los trabajos en grupos se evaluará en dos partes: la propia dinámica de los trabajos y las presentaciones. Por el trabajo en sí, recibirán un 15% de la nota total de la asignatura. Cada uno de los miembros del grupo recibirá la misma nota, ya que cada uno de ellos es corresponsable del desarrollo. En estos trabajos se evaluarán las competencias CE66, CG7 y CG9	15	CG7 CE66 CG9

Presentación	Presentaciones de los trabajos por parte de los grupos. Tras las presentaciones, los profesores harán preguntas, individualmente, a los miembros del grupo. La nota de esta parte será individual, dependiendo del conocimiento demostrado por cada miembro del grupo, y representará el 7% de la nota total de la asignatura. En la presentación de los trabajos se evaluarán las competencias CG9 y CT4.	7	CG9	CT4
Prácticas autónomas a través de TIC	Los alumnos presentarán al profesor los resultados de su trabajo autónomo: "La Tierra desde el aire/espacio": 3% En estas prácticas se evaluarán las competencias CE65 y CG4.	3	CG4	CE65
Examen de preguntas de desarrollo	Estos exámenes se emplean para evaluar los contenidos impartidos en formato lección magistral, y su peso está incluido en dicho apartado	0	CG3 CG7	CE65 CE66

Otros comentarios sobre la Evaluación

La lengua de la asignatura es el inglés. Las pruebas, informes y exámenes serán en inglés.

Los alumnos pueden optar por evaluación continua o por un examen final.

1.- Las pruebas de **evaluación continua** permiten al alumno obtener una calificación final basada únicamente en su trayectoria a lo largo del curso, y consisten en:

- 1.1. Cuatro pruebas de respuesta corta, con un 10% de la nota total cada una, sumando un 40%.
- 1.2. Pruebas de observación sistémica en las prácticas de laboratorio e informáticas, que suman un 35%
- 1.3. Evaluación de los trabajos tutelados (15%)
- 1.4. Presentación del trabajo (7%)
- 1.5. Trabajo autónomo (3%)

Las tareas de evaluación continua no son recuperables, y sólo son válidas para el curso actual.

Un alumno se supone que ha optado por evaluación continua cuando se haya presentado a dos de las cuatro pruebas de respuesta corta. Un alumno que opta por la evaluación continua se considera que se ha presentado a la asignatura, independientemente de que se presente o no al examen final.

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

2.- El **examen de evaluación única** consta de 10 preguntas. Puede realizarse dos veces por año académico, en primera y segunda oportunidad. Los lugares y fechas se publican en la página web de la Escuela. Puede preguntarse cualquier contenido explicado en clases de aula, laboratorio o presentaciones de proyectos. En la convocatoria extraordinaria se aplicará el mismo procedimiento de evaluación única.

Código ético

Los exámenes y los tests deben ser realizados individualmente. Cualquier infracción se considerará como una falta de ética importante y será comunicada a las autoridades académicas.

Los profesores podrán decidir suspender a un alumno si comete una falta ética importante.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Iñigo Cuiñas, **Notes of**, FaiTIC, 2017

Bibliografía Complementaria

Emilio Chuvieco Salinero, **Teledetección ambiental**, Ariel, 2010

Nicholas M. Short, Sr., **The Remote Sensing Tutorial**, Code 935, Goddard Space Flight Center, 1998

Varios autores, **Exploring the Moon**, NASA, 1997

Águeda Arquero Hidalgo, Consuelo Gonzalo Martín, Estibaliz Martínez Izquierdo, **Teledetección: Una aproximación desde la superficie al satélite**, Fundación General de la UPM, 2003

Varios autores, **Fundamentals of Remote Sensing**, Canadian Centre for Remote Sensing, 1998

Gerald C. Holst, **Common Sense Approach to Thermal Imaging**, SPIE Optical Engineering Press, 2000

Gary Jedlovec, **Advances in Geoscience and Remote Sensing**, In-Teh, 2009

Iñigo Cuiñas, Verónica Santalla, Ana V. Alejos, María Vera-Isasa, Edita de Lorenzo, Manuel G. Sánche, **Playing LEGO Mindstorms® while Learning Remote Sensing**, International Journal of Engineering Education, vo, 2011

Iñigo Cuiñas, Verónica Santalla, Pablo Torío, **Aprender jugando: fundamentos de Termografía en asignaturas de Teledetección**, Jornada de Innovación Educativa 2012, 2012

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite/V05G300V01912

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestructuras ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Principios de comunicaciones digitales/V05G300V01613

Redes y sistemas inalámbricos/V05G300V01615

Sistemas de comunicaciones por radio/V05G300V01512

Tratamiento de señales multimedia/V05G300V01513

Otros comentarios

La docencia de la asignatura se llevará a cabo en inglés.

Toda la documentación de la asignatura se facilitará en inglés.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite**

Asignatura	Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite			
Código	V05G300V01912			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Mosquera Nartallo, Carlos Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Se presentan los fundamentos de los sistemas de Navegación y comunicaciones vía satélite. Se describirán los fundamentos de los sistemas de navegación vía satélite (GPS y Galileo). Se estudiarán los diferentes segmentos de los sistemas de comunicaciones vía satélite así como los estándares de planificación y desarrollo. La documentación de la asignatura estará en inglés. Se imparte y evalúa en inglés, permitiendo que los estudiantes respondan en inglés, castellano o gallego en el último examen.			

Competencias

Código	
CG2	CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CE67	(CE67/OP10) Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de navegación y comunicaciones por satélite.
CE68	(CE68/OP11) Capacidad para la selección de subsistemas y sistemas de navegación y comunicaciones por satélite.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer los estándares de planificación y desarrollo de sistemas por satélites	CG2 CG3	CE67 CE68	CT3
Conocer las diferentes alternativas de los sistemas de navegación y comunicaciones vía satélite, sus diferentes segmentos (espacio, terreno y usuario) y los tipos de órbita	CG3 CG4	CE67 CE68	CT2 CT3
Conocer los sistemas y servicios más comunes de las comunicaciones vía satélite, presentando tanto sus capacidades como sus limitaciones.	CG3	CE67 CE68	CT3
Conocer y aplicar sistemas de navegación por satélites: GPS, Galileo	CG2 CG3 CG4	CE67 CE68	CT2 CT3

Contenidos

Tema	
Introducción	Definición de sistema Regulación Estándares Bandas de frecuencia

Elementos de un Sistema	Segmento Terreno Segmento Espacial Segmento Usuario Lanzador
Arquitectura de los Subsistemas de comunicaciones	Subsistemas embarcados: - Antenas - Payload: transpondedores
Introducción a las comunicaciones por satélite	- Principales elementos de comunicaciones en el payload - Mecanismos de la propagación de la señal - Balance de enlace - Satélites multihaz
Servicios de comunicaciones vía satélite	- Servicios fijos (FSS) - Servicios de difusión (BSS) - Servicios móviles (MSS)
Introducción a los sistemas de navegación	- GPS, Galileo y otros sistemas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	13	39	52
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Trabajo tutelado	3	9	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	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. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2, CG3, CG67, CG68, CT2 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en Matlab. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG67, CG68 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diversos laboratorios. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG67, CG68 y CT3.
Trabajo tutelado	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG67, CG68, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos realizarán prácticas de simulación en las que trabajarán con los conceptos estudiados en las clases magistrales. Las prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. La nota final será individual y valorará la participación del alumno en las prácticas, así como el informe final que será individual. En algunas prácticas se realizará un test individual.	40	CG3 CE67 CT3 CG4 CE68

Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán diferentes prácticas. Se evaluará a través de una memoria final y tendrá un peso de un 10% sobre la nota final. Las prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. La nota final será individual y valorará la participación del alumno en las prácticas, así como el informe final que será individual.	10	CG3 CG4	CE67 CE68	CT3
Trabajo tutelado	Evaluación de los trabajos desarrollados: comprensión, madurez, relevancia y originalidad del trabajo e interacción entre el grupo. Las prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. La nota final será individual y valorará la participación del alumno en las prácticas, así como el informe final que será individual.	5	CG3 CG4	CE67 CE68	CT2 CT3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Un test de evaluación del contenido impartido en las clases magistrales. La pruebas será individuales y de tiempo limitado.	45	CG2 CG3 CG4	CE67 CE68	CT2 CT3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Idioma de impartición: Inglés.

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

La evaluación de informes y prácticas se realizará igualmente en inglés.

El último examen se puede responder en inglés, gallego o castellano.

La materia será evaluada a través de uno de dos posibles mecanismos. Al inicio del curso el alumno deberá escoger el método de evaluación, única o continua:

Evaluación única: habrá un examen final que incluirá preguntas y problemas relacionados con los contenidos explicados tanto en las sesiones magistrales, en las prácticas en aulas de informática y en las prácticas de laboratorio. Será necesario para aprobar el examen obtener un 5 sobre 10.

Evaluación continua. La asignatura será evaluada a lo largo de todo el curso:

- Prácticas en aulas de informática: cada estudiante realizará diferentes prácticas. Su evaluación tendrá un peso de un 40% en la nota final.
- Trabajos tutorizados : cada estudiante realizará en diferentes trabajos tutorizados que se propondrán a lo largo del curso. Su evaluación se realizará a través de la corrección de las memorias correspondientes y esta parte tendrá un peso de un 5% en la nota final.
- Prácticas de laboratorio: cada estudiante realizará diferentes prácticas de laboratorio. Su evaluación se realizará a través de la corrección de las memorias correspondientes y esta parte tendrá un peso de un 10% en la nota final.
- Prueba final: este examen será la última prueba de la evaluación continua, y tendrá un peso del 45% de la nota final.
- Se asignará obligatoriamente una calificación en la modalidad de evaluación continua.

Examen de segunda oportunidad: el estudiante realizará un examen que incluirá cuestiones y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos en las sesiones magistrales, las prácticas en las aulas de informática, las prácticas de laboratorio y los trabajos tutorizados (100% de la nota final). Los estudiantes que escogieron en su momento la evaluación continua podrán, opcionalmente, realizar este examen sobre un 45% de la nota final.

Los trabajos y tareas prácticas propuestas y realizadas este curso no son recuperables y sólo son válidas para el curso actual.

Convocatoria extraordinaria (fin de carrera): consistirá en un examen con preguntas y problemas relacionados con los contenidos explicados tanto en las sesiones magistrales, en las prácticas en aulas de informática y en las prácticas de laboratorio. Será necesario para aprobar el examen obtener un 5 sobre 10.

Cualquier comportamiento inapropiado en forma de plagio en cualquiera de las pruebas y materiales sujetos a evaluación conducirá a un SUSPENSO (0) de la asignatura, y será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Maral and Bousquet, **Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology.**, 5th. December 2009,

Elliott D. Kaplan, Christopher J. Hegarty, editors, **Understanding GPS : principles and applications**, 2nd. 2006,

Carlos Mosquera, **Satellite Communication Systems: Class notes**, 2017

Bibliografía Complementaria

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

<http://www.ecss.nl>,

Teresa M. Braun, **Satellite Communications, Payload and System**, 1st. 2012,

E. Lutz, M. Werner, A. Jahn, **Satellite Systems for Personal and Broadband Communications**, 1st. 2000,

Organización de Aviación Civil Internacional, **Telecomunicaciones aeronáuticas : Anexo 10 al Convenio sobre aviación civil internacional. Volumen III, Sistemas de telecomunicaciones / Organizacion de Aviación Civil Internacional**, 2009,

Bernhard Hofmann-Wellenhof, Herbert Lichtenegger, Elmar Wasle, **GNSS - global navigation satellite systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more**, 1st. 2007,

http://www.trimble.com/gps_tutorial/,

<http://www.insidegnss.com/magazine>,

<http://igs.bkg.bund.de/>,

<http://waas.stanford.edu/index.html>,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Teledetección/V05G300V01911

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Sistemas de comunicaciones por radio/V05G300V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado digital en tiempo real**

Asignatura	Procesado digital en tiempo real			
Código	V05G300V01913			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Cardenal López, Antonio José			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José			
Correo-e	cardenal@gts.uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>Esta materia está dedicada a los aspectos más prácticos de la implementación de algoritmos de procesamiento digital de señal. Los objetivos principales son familiarizar al alumno con las características de las distintas plataformas hardware disponibles para tal fin, así como profundizar en los detalles prácticos de la implementación de los algoritmos básicos de procesamiento de señal discreta en tales plataformas, especialmente cuando se aplican restricciones de tiempo real.</p> <p>Los aspectos teóricos desarrollados en la asignatura serán experimentados de manera práctica empleando un sistema de desarrollo para un procesador de señal (DSP).</p> <p>La asignatura será impartida en castellano, aunque toda la documentación estará en inglés.</p>			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			
CE69	(CE69/OP12) Capacidad de implementar esquemas de procesamiento digital de señales en dispositivos programables.			
CE70	(CE70/OP13) Capacidad de interactuar con señales de radio digitalmente.			
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.			

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer las arquitecturas para aplicaciones en tiempo real.	CG3	CE69	CT2
Desarrollar aplicaciones en tiempo real sobre arquitecturas tipo.	CG3 CG4	CE69	CT2
Adaptar los conocimientos de procesamiento digital de señal a entornos en tiempo real.	CG3 CG4	CE69 CE70	CT3
Proponer soluciones digitales para su integración en transceptores de radio.	CG4	CE70	CT3

Contenidos

Tema	
Tema 1 Conceptos básicos	Concepto de procesamiento en tiempo real. Restricciones de los sistemas de procesamiento de señal en tiempo real. Dispositivos para procesamiento en tiempo real
Tema 2 Algoritmos para procesamiento en tiempo	Generación de señales. Estructuras avanzadas para filtros IIR. Efectos de la precisión finita.
Tema 3 Algoritmos para procesamiento en frecuencia.	Fast Fourier Transform (FFT). Discrete Cosine Transform. Algoritmo de Goertzel.
Tema 4 Introducción a los DSPs.	Arquitectura de los DSPs. Unidad aritmético-lógica. Unidad de cálculo de direcciones. Control de flujo de programa. Medidas de prestaciones.
Tema 5 Programación optimizada para DSPs	Estructura de los sistemas de desarrollo. Programación en punto fijo. Técnicas de programación y optimización.

Práctica 1: Introducción al sistema de desarrollo	Compilación, ejecución y depuración de programas en el sistema de desarrollo. Generación de señales mediante tablas.
Práctica 2: Generador de señales	Generación de señales mediante aproximaciones polinómicas.
Práctica 3: Filtros FIR	Programación de filtros FIR en punto fijo.
Práctica 4: Filtros IIR I	Implementación de filtros IIR: cuantificación y escalado de coeficientes.
Práctica 5: Filtros IIR II	Implementación de filtros IIR: desbordamiento.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	21	42	63
Trabajo tutelado	7	35	42
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Examen de preguntas de desarrollo	2	7	9

*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 conceptos principales de cada tema. El material audiovisual será facilitado previamente a los estudiantes en la plataforma faitic. Trabajo personal posterior del estudiante preparando o repasando los conceptos vistos en el aula. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Actividad Individual. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE69, CT2 y CT3.
Trabajo tutelado	Se plantearán proyectos tutelados sobre la plataforma de procesado de señal en tiempo real empleada en las prácticas. Actividad de grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE69, CE70, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán ejercicios prácticos sobre un sistema de desarrollo para un procesador de señal (DSP). Se empleará el programa Matlab como complemento para el diseño de filtros y la simulación de los algoritmos, si fuese necesario. Actividad Individual. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE69, CE70, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	En las sesiones prácticas, el alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando el profesor disponible para la resolución de cualquier duda que cualquier alumno pueda exponer.
Lección magistral	Las sesiones magistrales se desarrollan con una interacción continua alumno/profesor, fomentando la participación del alumno mediante el planteamiento de preguntas y resolviendo problemas particulares que los alumnos presenten en clase.
Trabajo tutelado	Los trabajos tutelados se realizan en grupos de tamaño reducido. El seguimiento se realiza mediante reuniones con los grupos donde cada alumno puede interactuar y presentar sus dudas y consultas al profesor.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Trabajo tutelado	Se realizará un trabajo a lo largo de la asignatura sobre la misma plataforma. Se entregará una memoria y el código generado para su evaluación.	20	CG3 CG4	CE69	CT3
Prácticas de laboratorio	Evaluación de las prácticas realizadas sobre la plataforma de procesado de señal en tiempo real.	70	CG3 CG4	CE69 CE70	CT2
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen sobre los contenidos teóricos expuestos en las clases magistrales. El profesor proporcionará apoyo a los estudiantes para resolver cualquier duda sobre el examen.	10	CG3 CG4	CE69	CT3

Otros comentarios sobre la Evaluación

La asignatura será impartida en castellano, aunque toda la documentación estará en inglés.

Evaluación

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

Evaluación Continua.

La evaluación continua de la materia consistirá en:

- 5 prácticas individuales realizadas sobre la plataforma de procesado de señal. Estas prácticas contarán un 70% de la nota final.
- 1 proyecto realizado en grupo en las horas tipo C, que contará un 20% de la nota final.
- Prueba de contenidos sobre toda la materia desarrollada en las clases magistrales y de laboratorio. Tendrá lugar en las fechas que especifique la Escuela. Contará un 10% de la nota final.

La calificación final del estudiante será calculada por agregación ponderada (70%, 20% y 10%, respectivamente) de las calificaciones de laboratorio, proyecto en grupo y prueba de contenidos.

Los contenidos y el peso de cada prueba de evaluación continua son los siguientes:

- Introducción: generador de señal mediante tablas (10%)
- Generación de señales mediante polinomios (15%)
- Implementación de filtros FIR (15%)
- Implementación de filtros IIR I (15%)
- Implementación de filtros IIR, II(15%)
- Proyecto: (20%) Aplicación práctica de los contenidos del curso. Se entregará en la decimocuarta semana del curso.

Se considerará que el alumno ha elegido presentarse por evaluación continua cuando entregue las dos primeras prácticas de la asignatura. El compromiso con la vía de evaluación continua implica que el alumno no podrá tener una calificación final de "no presentado".

Evaluación final

1. **Primera oportunidad al finalizar el cuatrimestre.** El estudiante tendrá la opción de renunciar a la evaluación continua, pudiéndose presentar a un examen final por el 100% de la nota. En este examen se evaluarán tanto los contenidos teóricos impartidos en las clases magistrales, como los prácticos obtenidos por el resto de los alumnos en el laboratorio. Los estudiantes que deseen renunciar a la evaluación continua, deberán comunicárselo al profesor una semana antes de la fecha especificada por la Escuela para el examen final.
2. **Segunda oportunidad.** Al terminar el año académico, los alumnos tendrán una segunda oportunidad de ser evaluados. En esta oportunidad los alumnos tendrán la opción de mantener parte de la nota obtenida en la evaluación continua, completándola mediante trabajos prácticos propuestos por el profesor, o bien podrán renunciar a ella, presentándose en ese caso a un único examen final.
3. **Convocatoria extraordinaria (fin de carrera)** El estudiante deberá presentarse a un examen final por el 100% de la nota. En este examen se evaluarán tanto los contenidos teóricos impartidos en las clases magistrales, como los prácticos obtenidos por el resto de los alumnos en el laboratorio.

Código ético

En caso de detección de plagio en cualquiera de los trabajos prácticos, 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

Sen M. Kuo, Bob H. Lee, **Real-Time Digital Signal Processing, Implementations, Application and Experiments with the TMS320C55X**, John Wiley & Sons,

Bibliografía Complementaria

Sanjit K. Mitra, **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach**, McGraw-Hill,

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, **Discrete-Time Signal Processing**, Prentice Hall,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Tratamiento de señales multimedia/V05G300V01513

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicaciones digitales				
Asignatura	Comunicaciones digitales			
Código	V05G300V01914			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se presentan los fundamentos de las modulaciones que se emplean en prácticamente todos los estándares modernos de comunicaciones, incluyendo televisión digital terrestre, WiFi, comunicaciones móviles de cuarta generación (LTE), radio digital, comunicaciones mediante luz visible (LiFi).			
	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				
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.			
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.			
CE71	(CE71/OP14) Capacidad para analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos.			
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.			
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.			

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Adquirir la dosis de intuición y matemáticas necesarias para entender el papel jugado por la diversidad en la mejora de las prestaciones de un sistema de comunicaciones.	CG4 CG9 CG12	CE71	CT2
Desarrollar la capacidad de análisis de la capa física de los sistemas de telecomunicación actuales.	CG4 CG9 CG12	CE71	CT2
Manejar las herramientas necesarias para comprender los diferentes aspectos de la capa física de un sistema de comunicaciones y llevarlos a la práctica a la hora de simular, diseñar o dimensionar.	CG4 CG9 CG12	CE71	CT2
Reforzar la capacidad de seguir una clase en inglés.	CG9 CG12	CE71	CT4

Contenidos

Tema			
Tema 1: Modulaciones multiportadora.	1.Introducción. 2 Modulaciones OFDM analógicas y digitales. 3 Esquema de un transmisor para OFDM. 4 Efecto del canal sobre la señal recibida. 5 Esquema de un receptor para OFDM. 6 La OFDM vista como un proceso en bloques.		

Tema 2: Igualación, codificación y sincronización en modulaciones multiportadora.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Portadoras piloto. 2 Igualación ZF y MMSE. 3 Métodos de relleno con ceros. 4 OFDM codificada (COFDM). 5 Algoritmos de sincronización de portadora. 6 Algoritmos de recuperación de sincronismo temporal. 7 Estimación de la información de estado del canal.
Tema 3: Codificación para OFDM	<ol style="list-style-type: none"> 1 Codificación convolucional. 2 Codificación rejilla. 3 Codificación de canal avanzada: códigos turbo y LDPC.
Tema 4: Aplicaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1 Estándares de OFDM para radio/televisión digital. 2 Estándares de OFDM para comunicaciones inalámbricas. 3 Estándares OFDM para comunicaciones sobre cable. 4 OFDM en comunicaciones mediante luz visible.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	14.4	57.6	72
Trabajo tutelado	7.2	0	7.2
Lección magistral	19	21	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Informe de prácticas	0	14.4	14.4
Trabajo	0	14.4	14.4

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio consistirán en la demodulación de señales de Digital Radio Mondiale (DRM). Permitirá realizar la implementación práctica de algunos de los conceptos vistos en las sesiones magistrales: OFDM, demodulación, recuperación de sincronismo,...
	Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4
Trabajo tutelado	Trabajo guiado sobre consideraciones de diseño de un sistema práctico basado en OFDM.
	Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4
Lección magistral	El curso se estructura en cuatro grandes temas que giran en torno al concepto de modulaciones multiportadora. Cada tema tendrá una parte teórica que será expuesta por el profesorado en grupo grande.
	Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4

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 (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.
Prácticas de laboratorio	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 de forma presencial (durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías).
Trabajo tutelado	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 de forma presencial (durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías).
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas	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 de forma presencial (durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías).
Trabajo	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 de forma presencial (durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías).

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios Examen de cuestiones cortas sobre los contenidos de la asignatura, que incluirá también alguna pregunta sobre las prácticas. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2.	20	CG4 CE71 CT2 CG9 CG12
Informe de prácticas Entregables sobre las prácticas de laboratorio. El 50% de la nota final se corresponde con las tareas asociadas a la práctica de laboratorio. A lo largo del curso hay seis hitos, correspondientes a cada una de las etapas en las que se ha dividido la implementación en Matlab de un receptor simplificado de OFDM. El peso de cada una de las tareas es el siguiente: Tarea 1 (Demodulación a banda base): 5% Tarea 2 (Detección de modo y alineamiento temporal): 5% Tarea 3 (Corrección del error de frecuencia): 10% Tarea 4 (Sincronización de trama): 10% Tarea 5 (Estimación de canal e igualación - I): 10% Tarea 6 (Estimación de canal e igualación - II): 10% Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4.	50	CG4 CE71 CT2 CG9 CG12 CT4
Trabajo Trabajo corto sobre alguno de los estándares/sistemas de comunicaciones digitales que emplean las técnicas presentadas en clase. El trabajo consistirá en la respuesta a una serie de cuestiones que se entregarán al comienzo del curso, relacionadas con aspectos prácticos de diseño de un sistema de comunicaciones digitales que emplee OFDM. Competencias: CG4, CG9, CE71, CT2.	30	CG4 CE71 CT2 CG9

Otros comentarios sobre la Evaluación

En aquellos casos en que el alumno decida no realizar las pruebas de evaluación continua, la calificación del examen de cuestiones cortas sobre los contenidos de la asignatura supondrá el 100% de la nota final.

El estudiante sigue la evaluación continua desde el momento en que efectúa la primera entrega de la asignatura. Se considera que un alumno que opta por la evaluación continua se ha presentado a la asignatura, independientemente de que se presente o no al examen final.

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

Las tareas de evaluación continua no son recuperables, y sólo son válidas para el curso actual.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

M. Engels, Ed, **Wireless OFDM Systems. How to make them work?**, Springer-Verlag,

Antonio Artés, Fernando Pérez González, Carlos Mosquera et al., **Comunicaciones Digitales**, Pearson,

Bibliografía Complementaria

Ye Li, G.L. Stuber, **Orthogonal Frequency Division Multiplexing for Wireless Communications**, Springer-Verlag,

J.R. Barry, E.A. Lee, D.G. Messerschmitt, **Digital Communication**, Kluwer,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Principios de comunicaciones digitales/V05G300V01613

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de bioingeniería**

Asignatura	Fundamentos de bioingeniería			
Código	V05G300V01915			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Hermida Domínguez, Ramón Carmelo			
Profesorado	Hermida Domínguez, Ramón Carmelo			
Correo-e	rhermida@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura proporciona una introducción a diversos aspectos de la ingeniería biomédica, incluyendo conceptos básicos de fisiología humana, descripción de los sistemas y señales biomédicas más habituales, introducción a técnicas específicas de análisis de señales biomédicas y breve introducción a diversos sistemas electromédicos. La asignatura se imparte y se evalúa en inglés. Toda la documentación de la asignatura estará en inglés.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.			
CG10	CG10 Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.			
CE72	(CE72/OP15) Conocimiento de elementos y técnicas en ingeniería biomédica y su aplicación en la solución de problemas asociados al diagnóstico, monitorización y terapia.			
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.			
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.			

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer la estructura sistémica de la fisiología humana.	CG3 CG10	CE72	CT3
Identificar las señales biomédicas y aprender su utilidad en el ámbito clínico.	CG3 CG4 CG9 CG10	CE72	CT2 CT3 CT4
Adaptar los conocimientos a proponer soluciones para diseño de sistemas de diagnóstico, monitorización y terapia.	CG3 CG4 CG9 CG10	CE72	CT2 CT3 CT4
Consolidar la capacidad de seguir una clase técnica en inglés.	CG9 CG10		CT4

Contenidos

Tema	
------	--

1. Introducción a la ingeniería biomédica.	Fisiología y anatomía del sistema circulatorio. Medidas en el sistema cardiovascular. Sistema nervioso y endocrino. Introducción a la cronobiología.
2. Señales y sistemas biomédicos. Análisis e interpretación.	Estimación por mínimos cuadrados lineal. Comparación de modelos y análisis de varianza. Técnicas de construcción de modelos. Introducción a los procedimientos ritmométricos.
3. Diagnóstico, monitorización y terapia.	Criterios de diagnóstico de riesgo vascular. Monitorización ambulatoria de la presión arterial. Tratamiento de hipertensión: Aproximaciones actuales. Cronoterapia en la reducción de riesgo cardiovascular. Identificación precoz y prevención de complicaciones en el embarazo.
4. Sistemas electromédicos.	Diagnóstico mediante rayos X. Medicina nuclear. Exploración por ultrasonidos. Resonancia magnética nuclear. Biotelemedicina. Telemedicina.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	2	35	37
Presentación	7	9	16
Resolución de problemas	10	15	25
Lección magistral	21	42	63
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	7	9

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

Metodologías

	Descripción
Trabajo tutelado	El estudiante, en grupos, prepara un documento en una aplicación de ingeniería biomédica. A través de esta metodología los estudiantes desarrollarán las competencias CG3, CG4, CG9, y CE72.
Presentación	Exposición por parte del alumnado ante el docente y el resto de estudiantes del trabajo realizado en grupos pequeños. A través de esta metodología los estudiantes desarrollarán las competencias CG9 y CE72.
Resolución de problemas	Varios temas se complementarán con la resolución de problemas. A través de esta metodología los estudiantes desarrollarán las competencias CG3, CG4, CG9, y CE72.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los conceptos principales de cada tema. Trabajo personal posterior del estudiante preparando o repasando los conceptos vistos en el aula. A través de esta metodología los estudiantes desarrollarán las competencias CG3, CG4, CG9, CG10, CE72, CT2, CT3 y CT4.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Estas se complementarán con preguntas/respuestas animando la participación de cada estudiante.
Trabajo tutelado	Los detalles pertenecientes a cada trabajo asignado se discutirán con cada estudiante.
Resolución de problemas	La resolución de cada ejercicio se discutirá con cada estudiante, según sea necesario.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Trabajo tutelado	Realización, en grupos pequeños, de un trabajo monográfico sobre un tema correspondiente al apartado de sistemas electromédicos en bioingeniería (medicina nuclear, ultrasonidos, resonancia magnética, biotelemedicina, telemedicina).	20	CG9 CG10	CE72	CT4
Presentación	Presentación en grupo del trabajo tutelado realizado y discusión con el profesor y demás alumnos.	10	CG9 CG10	CE72	CT4
Resolución de problemas	Preguntas cortas sobre los problemas resueltos en las prácticas en relación a los contenidos de las clases magistrales.	40	CG3 CG4	CE72	CT2 CT3

Resolución de problemas y/o ejercicios	El examen final constará de cuestiones y problemas de respuesta corta, con preguntas relacionadas con las clases magistrales, de laboratorio y las presentaciones de los trabajos tutelados.	30	CG3 CG4	CE72	CT2 CT3
--	--	----	------------	------	------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrecerá a quienes cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única.

Todos los estudiantes que deseen renunciar a la evaluación continua (elección por defecto), deberán comunicárselo al profesor antes del comienzo tercera semana de clase.

La evaluación continua se basa en la valoración de los trabajos tutelados y su exposición, así como en tres pruebas intermedias. Los trabajos serán evaluados en función de su composición, contenidos y estilo; la nota será la misma para todos los integrantes del grupo. La valoración individualizada se basará en la exposición del trabajo (tiempo, claridad, precisión) y las respuestas a preguntas específicas de otros estudiantes. Las notas de las pruebas de la valoración continua sólo son válidas para la convocatoria ordinaria del año académico en curso. Las pruebas de la evaluación continua no son recuperables, es decir, si alguien no puede realizarlas el profesorado no tiene obligación de repetirlos. Para un estudiante de evaluación continua su calificación final no podrá ser "no presentado".

Los alumnos que no opten por la evaluación continua deberán realizar un examen final, teórico y práctico, sobre todos los contenidos de la asignatura. Este examen será calificado entre 0 y 10 y ésta será la nota final que obtengan.

El examen de la segunda oportunidad al finalizar el cuatrimestre, al igual que el examen de la convocatoria extraordinaria (fin de carrera), tendrá una estructura similar al examen final de los alumnos que no opten por la evaluación continua.

Todos los exámenes serán realizados en inglés.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Guyton & Hall, **Textbook of Medical Physiology**, 13th edition, W.B. Saunders Company, 2015

Weisberg S, **Applied Linear Regression**, 4ª Ed., J Wiley & Sons., 2013

Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, et al., **2013 ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic go**, 30, Chronobiol Int, 2013

Bibliografía Complementaria

Webster JG, **Medical Instrumentation. Application and Design**, 4th edition, Wiley, 2009

Cook RD, Weisberg S, **Residuals and Influence in Regression**, Chapman Hall, 1982

Enderle J, Blanchard S, Bronzino J., **Introduction to Biomedical Engineering.**, 3rd edition., Academic Press, 2012

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de aplicaciones con microcontroladores**

Asignatura	Diseño de aplicaciones con microcontroladores			
Código	V05G300V01921			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Costas Pérez, Lucía			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	lcostas@uvigo.es			
Web	http://cursos.faitic.uvigo.es/tema1415/claroline/course/index.php			
Descripción general	Desarrollo de aplicaciones basadas en microcontrolador, incluidas las metodologías de programación utilizadas para la realización de aplicaciones en tiempo real, la configuración de los periféricos empleados y el conexionado de periféricos externos en la medida que el nivel alcanzado por los alumnos en el contexto del Grado lo permita. La docencia se imparte en castellano y gallego. El enunciado de las pruebas estará en castellano.			

Competencias

Código	
CE58	(CE58/OP1) Capacidad para diseñar el hardware y el software de sistemas basados en microcontroladores.
CE59	(CE59/OP2) Capacidad para utilizar herramientas software de simulación de microcontroladores.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad de conocer y dominar los métodos empleados en la programación de microcontroladores en tiempo real.	CE58
Capacidad para comprender y dominar el diseño del hardware de los sistemas basados en microcontrolador.	CE58
Capacidad para comprender y dominar el diseño del software de los sistemas basados en microcontrolador.	CE58 CE59
Capacidad para profundizar en el desarrollo de sistemas electrónicos basados en microcontroladores.	CE58 CE59

Contenidos

Tema	
Introducción. Revisión de conocimientos previos. PIC18F45K20.	Introducción. Revisión de conocimientos previos. PIC18F45K20. Estructura interna. Unidad Aritmética y Lógica. Unidad de control. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Watch Dog Timer (WDT).
Instrucciones. Modos de direccionamiento.	Introducción: Instrucciones del PIC18F45K20. Instrucciones de Transferencia. Instrucciones de Operaciones Aritméticas. Instrucciones de Operaciones Lógicas. Instrucciones de Ruptura de Secuencia. Otros códigos de operación. Modos de direccionamiento.
Temporizadores.	Introducción. Temporizadores/Contadores PIC18F45k20: TMR0/TMR1/TMR2/TMR3.
Excepciones e interrupciones.	Introducción. Excepciones. Interrupción. Secuencia de atención. Gestión de interrupciones en PIC18F45K20. Registros asociados a la gestión de interrupciones.
Interfaz analógica.	Introducción. CAD en PIC 18F45K20. Gestión de señales analógicas en PIC 18F45K20. Comparador analógico en PIC 18F45K20.
Unidad de comparación.	Introducción. Modo Captura. Modo Comparación. Modo PWM. ECCP1: modo avanzado.
MSSP: Master Synchronous Serial Port SPI. I2C	Introducción. Registros. Modo SPI. Modo I2C.
Modos de bajo consumo.	Introducción. Secuencia de activación y características. Restauración desde modos Idle y Sleep.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Lección magistral	12	33	45
Resolución de problemas	5	15	20
Aprendizaje basado en proyectos	7	22	29
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Práctica de laboratorio	2	0	2

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulaciones y montajes de circuitos reales. El alumno desarrolla las competencias CE58 y CE59.
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia por parte del profesor. El alumno desarrolla la competencia CE58.
Resolución de problemas	Resolución en el aula de ejercicios relacionados con el contenido del temario. El alumno desarrolla las competencias CE58 y CE59.
Aprendizaje basado en proyectos	El profesor guiará a los alumnos en el diseño de un proyecto que se realizará en grupos. El alumno desarrolla las competencias CE58 y CE59.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	La profesora de Laboratorio resolverá las dudas de los alumnos en su despacho en el horario de tutorías establecido y publicado na página web de la escuela y en la página da materia en Faitic.
Prácticas de laboratorio	La profesora de Laboratorio resolverá las dudas de los alumnos en su despacho en el horario de tutorías establecido y publicado na página web de la escuela y en la página da materia en Faitic.
Lección magistral	La profesora resolverá las dudas de los alumnos en el horario de tutorías establecido y publicado na página web de la escuela y en la página da materia en Faitic.
Resolución de problemas	La profesora resolverá las dudas de los alumnos en el horario de tutorías establecido y publicado na página web de la escuela y en la página da materia en Faitic.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Aprendizaje basado en proyectos	Los alumnos tendrán que entregar una memoria por cada grupo correspondiente al proyecto asignado. El profesor valorará además el trabajo individual de cada alumno durante las horas presenciales. Se evalúan las competencias CE58 y CE59.	40	CE58 CE59
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba del primer parcial de teoría, realizado en el aula. Se evalúa la competencia CE58.	20	CE58
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba del segundo parcial de teoría. Se evalúa la competencia CE58.	20	CE58
Práctica de laboratorio	Prueba práctica única de tareas reales y/o simuladas. Se realiza en el laboratorio. Está relacionada con las prácticas de laboratorio realizadas. Los alumnos deberán realizar montajes reales o simulados y contestar preguntas sobre ellos. Se evalúan las competencias CE58 y CE59.	20	CE58 CE59

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA:

La materia se evalúa de forma continua, mediante dos pruebas parciales que tratan los aspectos teóricos, la elaboración de

un proyecto y un examen único de prácticas de laboratorio. La docencia se imparte en castellano y gallego. El enunciado, por defecto, estará en castellano.

El primer parcial es liberatorio. Para superar un examen parcial, sea el primero o el segundo, se requiere obtener una puntuación de 5 puntos sobre 10. El conjunto de los exámenes teóricos tienen un peso del 40% en el total de la materia.

Al terminar el cuatrimestre, los alumnos que hayan superado el primer parcial se examinarán solamente de los contenidos del segundo parcial que tendrá lugar en la fecha y hora fijada por la Escuela.

Cuando un alumno realiza el primer examen parcial se considera que opta por la opción de evaluación continua y, a partir de ese momento, constará como presentado en la convocatoria.

Las prácticas de laboratorio se evalúan mediante un único examen de prácticas, con un peso en la calificación final del 20%. Este examen único de prácticas tendrá lugar en el laboratorio, coincidiendo con la última sesión de prácticas.

La calificación obtenida en el examen único de prácticas, se mantiene para el examen de la segunda oportunidad, salvo que el alumno renuncie a mantenerlo.

Los proyectos se evalúan en base a la memoria que los alumnos entregan al finalizar la materia (60%) y a la valoración por parte del profesor del trabajo individual desarrollado en las sesiones presenciales (40%). El peso sobre la nota final es de un 40%.

Para aprobar la materia es necesario superar una calificación del 50% del máximo de cada prueba y del proyecto. Para aprobar la materia es necesario obtener una calificación global (CG) mínima de 5 sobre 10. La calificación global se obtiene mediante la fórmula:

$$CG = 0,4 * CT + 0,2*CP + 0,4*CP \quad (1)$$

CT = nota de teoría, CP = nota de prácticas, CP = nota del proyecto.

En el caso de no superar alguna de las pruebas o el proyecto la calificación (CG2) se obtiene mediante la fórmula:

$$CG2 = \text{Mínimo}\{4.5, CG\}$$

Donde CG se obtiene de aplicar la fórmula (1)

Segunda oportunidad: tiene el mismo formato que la primera oportunidad, los alumnos deben repetir los dos exámenes y la entrega del trabajo tutelado.

EVALUACIÓN ÚNICA (SEGUNDA OPORTUNIDAD Y CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA):

Los alumnos que no participen en la evaluación continua, serán evaluados mediante un examen final, que será el mismo que tendrán que superar los alumnos de evaluación continua que no superaron el primer parcial. La evaluación de la parte práctica de la asignatura se realiza mediante un examen de prácticas en el laboratorio, durante el período de los exámenes finales. La duración del examen será de 2 horas. El peso de la calificación del examen de prácticas sobre la calificación global es del 50%.

Para aprobar la materia es necesario superar una calificación del 50% del máximo de cada prueba.

Para aprobar la materia es necesario obtener una calificación CG de al menos 5, en la siguiente fórmula:

$$CG = 0,5 * CT + 0,5*CP \quad (2)$$

CT = nota de teoría, CP = nota de prácticas.

En el caso de no superar alguna de las pruebas la calificación (CG2) se obtiene mediante la fórmula:

$$CG2 = \text{Mínimo}\{4.5, CG\} \quad \text{Donde CG se obtiene de aplicar la fórmula (2)}$$

NOTA IMPORTANTE: Los alumnos que no participen en el proceso de evaluación continua, y deseen optar por la evaluación única, deben inscribirse para poder asistir, contactando con los profesores de la materia, personalmente o mediante correo electrónico, con al menos dos semanas de antelación al examen. De este modo, se facilita la planificación de los grupos de examen en el laboratorio.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41303F.pdf>, **PIC18FXXK20 Data Sheet**,

Bibliografía Complementaria

F. E. Valdés Pérez, R. Pallás Areni, **Microcontroladores. Fundamentos y Aplicaciones con PIC.**, Marcombo,

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/52116A.pdf>, **PICkit 3 In-Circuit Debugger/Programmer User's Guide**,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Instrumentación electrónica y sensores/V05G300V01621

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dispositivos optoelectrónicos				
Asignatura	Dispositivos optoelectrónicos			
Código	V05G300V01922			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Moure Rodríguez, María José			
Correo-e	mjmour@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	<p>Esta materia se centra en las propiedades optoelectrónicas de los semiconductores y su aplicación en dispositivos electrónicos para la detección, emisión, amplificación y conversión de señales ópticas/eléctricas. Estos dispositivos incluyen los diodos emisores de luz, fotodiodos, fototransistores y células solares. Los contenidos de esta materia y las actividades de laboratorio cubren los aspectos operativos básicos, las consideraciones de diseño, los circuitos de excitación y las aplicaciones de los dispositivos optoelectrónicos. Después de cursar esta materia, el estudiante será capaz de aplicar los conceptos de los dispositivos optoelectrónicos al diseño de sensores y sistemas de comunicaciones basados en fibra óptica. Se dedica especial atención a entender las hojas de características de los componentes optoelectrónicos y su aplicación a diferentes tecnologías. Finalmente también se introducen las tecnologías de circuitos integrados ópticos, visualizadores y sensores de imagen.</p> <p>Materia del programa English Friendly. Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés. Además, toda la documentación de la materia está redactada en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
CE60	(CE60/OP3) Capacidad de diseñar circuitos basados en dispositivos optoelectrónicos para su utilización en sistemas de telecomunicación.
CE61	(CE61/OP4) Capacidad para adquirir, acondicionar y procesar la información obtenida a partir de sensores optoelectrónicos.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocer los principios de funcionamiento de los diferentes dispositivos optoelectrónicos.		CE61
Capacidad para analizar las hojas de características y comparar diferentes tipos de dispositivos optoelectrónicos.	CG12 CG14	CE61
Conocer las aplicaciones de los dispositivos electrónicos.		CE60
Capacidad para diseñar circuitos básicos de control de dispositivos fotoemisores.		CE60
Capacidad de diseñar circuitos básicos de fotodetección.		CE60 CE61
Conocer los diferentes tipos de sensores optoelectrónicos.		CE61
Conocer la arquitectura y modo de funcionamiento de los visualizadores.		CE60
Conocer la arquitectura y características de los sensores de imagen.		CE60 CE61
Adquirir habilidades para elegir los dispositivos más adecuados para cada aplicación.	CG12 CG14	CE60 CE61

Contenidos	
Tema	
Tema 1: Introducción	Principios y clasificación de los dispositivos optoelectrónicos. Unidades radiométricas y fotométricas y su relación.
Tema 2: Diodos Emisores de Luz	Principios de funcionamiento del LED. Tipos de LEDs y propiedades. Parámetros y características. Circuitos de control. Aplicaciones básicas.
Tema 3: Detectores Optoelectrónicos	Resistencias Dependientes de la Luz: Principios de funcionamiento de las LDRs, parámetros, circuitos de control y aplicaciones. Fotodiodos: principio de funcionamiento de los detectores fotoconductivos, tipos, parámetros, circuitos de control y aplicaciones. Fototransistores: principios de funcionamiento de los fototransistores, tipos, parámetros, circuitos de control y aplicaciones. Comparación entre fotodetectores.
Tema 4: Células solares	Detectores fotovoltaicos: principios y propiedades. Fabricación y prestaciones de los paneles solares, parámetros y características. Aplicaciones.
Tema 5: Diodos Láser	Principios de funcionamiento del láser. Tipos de láser. Funcionamiento del diodo láser. Circuitos de control y aplicaciones.
Tema 6: Sensores de Imagen	Principios de operación de los sensores CCD y CMOS. Parámetros y características. Detección de color. Aplicaciones.
Tema 7: Sensores Ópticos	Principios de funcionamiento de los sensores ópticos. Diseño interno, tipos, parámetros y aplicaciones de: optoacopladores, sensores de detección de objetos, lectores de códigos de barras, sensores de humedad, detección de color, sensores de distancia, anemómetros, sensores de temperatura y sensores biomédicos.
Tema 8: Tecnologías de visualizadores	Principios de funcionamiento de los visualizadores de cristal líquido. Principios de funcionamiento de los visualizadores LED y OLED. Introducción a las tecnologías de plasma, electroluminiscencia y procesadores digitales de luz.
Tema 9: Introducción a la Fibra Óptica	Principios de funcionamiento de la fibra óptica. Clasificación de las fibras. Emisores y detectores de fibra óptica. Principios de las comunicaciones basadas en fibra óptica. Principio de funcionamiento de los sensores de fibra óptica.
Prácticas de Laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Circuitos optoelectrónicos básicos. LEDs y LDRs. Medidas de laboratorio. 2. Modulación óptica analógica. Detectores ópticos basados en fotodiodos y fototransistores. 3. Sensores optoelectrónicos para detección de objetos. 4. Comunicaciones digitales basadas en fibra óptica. 5. Circuitos ópticos para la medida de color. 6. Sensor LASER para la medida de distancia. Medidas con espectrómetro 7. Otros sensores optoelectrónicos

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	15	30	45
Estudio de casos	4	8	12
Aprendizaje basado en proyectos	6	30	36
Presentación	1	3	4
Prácticas de laboratorio	14	9	23
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	24	26
Informe de prácticas	0	4	4

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	El profesor expone los contenidos teóricos de la materia favoreciendo la discusión crítica y la participación del alumno. Como tarea previa, la documentación de cada sesión estará disponible vía FaiTIC y se espera que el alumno asista a clase habiéndola leído completamente.
	En las sesiones magistrales se trabajan las competencias CE60 y CE61.

Estudio de casos	El estudio y análisis de soluciones tecnológicas reales completa las presentaciones de teoría. Esta actividad incluye el estudio de diferentes alternativas, dispositivos o sistemas comerciales, estimación de coste y consumo, impacto medioambiental y definición de prestaciones. A través de los estudios de caso se trabajan las competencias CE60, CE61 y CG12.
Aprendizaje basado en proyectos	Esta actividad se centra en aplicar las técnicas descritas en las sesiones de teoría y habilidades desarrolladas en el laboratorio a la realización de un proyecto. Estas sesiones se realizan en un laboratorio con equipamiento especializado. Los estudiantes deben llegar a soluciones bien fundamentadas, escogiendo los métodos y dispositivos más adecuados. Estos proyectos se planifican y tutorizan en grupos de tamaño reducido. En los proyectos se trabajan fundamentalmente las competencias CG9, CG12, CG14 y CT4.
Presentación	El proyecto desarrollado por los alumnos debe ser presentado de forma oral por los autores. Mediante las presentaciones orales se trabajan las competencias CG9 y CG12.
Prácticas de laboratorio	En las sesiones de laboratorio el estudiante aprende el diseño, montaje, verificación y medida de circuitos optoelectrónicos básicos. Todas las sesiones son guiadas y supervisadas por el profesor. En las prácticas de laboratorio se trabajan las competencias CE60, CE61 y CG14.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el profesor correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado en la web del centro.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el profesor correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario publicado en la web del centro.
Aprendizaje basado en proyectos	Se planificarán reuniones con cada grupo de alumnos para el seguimiento de los proyectos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Aprendizaje basado en proyectos	Los estudiantes deben presentar un proyecto tutorizado que representa el 40% de la nota final. La supervisión del progreso de esta tarea se realizará de forma continua pero el desarrollo final debe ser presentado de forma oral por los autores.	40	CG9 CG12 CG14 CE60 CE61 CT4
Resolución de problemas y/o ejercicios	El estudiante debe superar una prueba de respuesta corta que evalúa todos los contenidos impartidos en las clases teóricas o prácticas de laboratorio. Esta prueba representa el 30% de la calificación final.	30	CE60 CE61
Informe de prácticas	La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria: el estudiante al menos debe completar 6 de las 7 sesiones. La realización práctica de los circuitos indicados en el guion y los informes entregados después de cada sesión representan el 30% de la calificación final.	30	CG9 CG12 CG14 CE60 CE61 CT4

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua

La materia puede ser superada con la nota máxima a partir de la evaluación continua, sin necesidad de presentarse al examen final. Si los estudiantes asisten a más de 2 sesiones de laboratorio se considera que siguen la evaluación continua.

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

1.1 Test (NTest):

- Consiste en un cuestionario de respuesta corta realizado preferiblemente a través de la plataforma FaiTIC.
- Cubre todos los contenidos impartidos en las sesiones de teoría o prácticas de laboratorio.
- La fecha se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.
- El estudiante supera esta parte si obtiene una nota mayor o igual a 5.

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

- El estudiante debe completar 6 de las 7 sesiones de prácticas para superar esta parte.
- El estudiante debe implementar de forma correcta los circuitos descritos en los guiones de las prácticas y entregar un informe de resultados correspondiente a cada práctica. La calificación de cada práctica depende de estos resultados.
- Puede ser realizado de forma individual o por grupos de 2 estudiantes. En este último caso y, si ambos asisten a la práctica, la calificación es la misma para los 2 miembros del grupo.
- El estudiante supera esta parte si obtiene una media mayor o igual a 5. Cada práctica tiene el mismo peso en la calificación NPrac.

1.3 Proyecto (NPro):

- Debe ser presentado por los autores de forma oral.
- Puede ser realizado de forma individual o por grupos de 2 estudiantes. En este último caso el 85% de la nota es común a ambos miembros del grupo mientras que el 15% representa la calificación individual obtenida a partir de la presentación oral de cada estudiante.
- El estudiante supera esta parte si obtiene una nota mayor o igual a 5.

1.4 Calificación final de la evaluación continua (Final_ca)

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

Final_ca: = (NTest*0.3 + NPrac*0.3 + NPro*0.4) si NTest es mayor o igual a 5 y NPrac es mayor o igual a 5 y NPro es mayor o igual a 5;

Final_ca = min [(NTest*0.3 + NPrac*0.3 + NPro*0.4), 4] en otro caso.

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

- Puede realizar una prueba escrita de respuesta larga y esta nota reemplaza a NTest.
- Puede mejorar su nota de laboratorio (Nprac) por medio de un examen. Este examen consta de varios problemas relacionados con el contenido de las prácticas de laboratorio.
- Puede completar y presentar su proyecto (NPro) antes de la fecha del examen final.

2. Evaluación única, segunda oportunidad y convocatoria extraordinaria

En aquellos casos en los que el estudiante decide no realizar las tareas de la evaluación continua, la nota final se basa en:

- Un examen final que abarca todos los contenidos de la materia. Consiste normalmente en varias cuestiones y problemas y dura aproximadamente 2.5 horas. Para superar el examen final es necesario obtener un 5 sobre 10 y representa el 60% de la calificación final (NEx).
- Los alumnos además deben presentar un proyecto con los mismos objetivos y complejidad que el proyecto realizado en la evaluación continua. Este proyecto representa el 40% de la nota.

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

Final_ex = (NEx*0.6 + NPro*0.4) si NEx es mayor o igual a 5 y NPro es mayor o igual a 5;

Final_ex = min [(NEx*0.6 + NPro*0.4) , 4] en otro caso.

Este sistema de evaluación se aplica de la misma forma a la segunda oportunidad y convocatoria extraordinaria.

3. Otros comentarios

- Los exámenes se realizarán en castellano. El alumno podrá redactar sus informes, trabajos o presentaciones en castellano, gallego o inglés.
- Las notas obtenidas en la evaluación continua o en los exámenes finales solo son válidas para el curso académico actual.
- No se permite el uso de libros, notas o dispositivos electrónicos como teléfonos u ordenadores en ningún test o examen. Los teléfonos móviles deben apagarse y estar fuera del alcance del alumno.
- 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

considerare oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Kasap S.O., **Optoelectronics and Photonics**, 2, Pearson, 2013

Bibliografía Complementaria

Martin V. D., **Optoelectronics**, PROMPT Publications, 1997

Wilson J., Hawkes J., **Optoelectronics. An introduction**, 3, Prentice-Hall, 1998

Udd E., **Fiber Optic Sensors. An Introduction for Engineers and Scientists**, 2, John Wiley&Sons, 2011

Kasap, Ruda, Boucher, **Cambridge Illustrated Handbook of Optoelectronics and Photonics**, Cambridge University Press, 2009

Yu F.T.S., Yang X., **Introduction to Optical Engineering**, Cambridge University Press, 1997

Uiga E., **Optoelectronics**, Prentice-Hall, 1995

Midwinter J.E., Guo Y.L., **Optoelectronics and Lightwave Technology**, Wiley, 1992

Holst G.C., **CCD Arrays, Cameras and Displays**, Optical Engineering Press, 1998

Carr J. J., **Electro-Optics. Electronic Circuit Guidebook**, Prompt Publications, 1997

Göpel Ed. W., Hesse J., Zemel J.N., **Sensors. A comprehensive Survey**, 1992

Goetzberger A., Knobloch J., Voss B., **Crystalline Silicon Solar Cells**, Wiley, 1998

Watson J., **Optoelectrónica**, Limusa, 1993

Smith S.D., **Optoelectronic Devices**, Prentice Hall, 1995

Theuwissen A.J.P., **Solid-state Imaging with Charge-Coupled Devices**, Kluwer, 1995

Lasky R.C., Österberg U.L., Stigliani D.P., **Optoelectronics for Data Communication**, 1995

Wood D., **Optoelectronic Semiconductors Devices**, Prentice Hall, 1995

Goff D.R., **Fiber Optic Reference Guide. A Practical Guide to Communications Technology**, Focal Press, 2002

Marston R.M., **Circuitos de optoelectrónica**, CEAC, 2000

Moure M.J., **Apuntes de DOE**, 2017

Cao A.M., **Prácticas de DOE**, 2017

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnología electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño y síntesis de sistemas digitales				
Asignatura	Diseño y síntesis de sistemas digitales			
Código	V05G300V01923			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo			
Correo-e	jalvarez@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>La asignatura se imparte y se evalúa en inglés. La documentación de la asignatura está en inglés. Los objetivos que se persiguen con esta asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Introducción al VHDL sintetizable. <input type="checkbox"/> Diseño y síntesis de sistemas digitales síncronos. <input type="checkbox"/> Desarrollo, síntesis y verificación de circuitos digitales programables, utilizando el VHDL para su aplicación en el ámbito de las Telecomunicaciones. 			

Competencias

Código				
CG1	CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.			
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.			
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.			
CE62	(CE62/OP5) Capacidad para diseñar y sintetizar sistemas digitales complejos por medio de lenguajes de descripción de hardware.			
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.			

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer las diferencias de los lenguajes de descripción hardware aplicados a la simulación y a la síntesis.	CG13	CE62	
Profundizar en las técnicas de diseño digital síncrono con VHDL sintetizable.	CG13	CE62	
Adquirir habilidades para el diseño de sistemas digitales síncronos complejos utilizando el lenguaje de descripción hardware VHDL.	CG1 CG9 CG13	CE62	CT4

Contenidos

Tema			
TEMA 1 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y SÍNTESIS DE SISTEMAS DIGITALES COMPLEJOS.	1.1.-	Introducción.	
	1.2.-	Tipos de circuitos integrados digitales. Microprocesadores. DSPs. ASICs. FPGAs.	
	1.2.1.-	Análisis comparativo.	
	1.3.-	Conjuntos Programables de Puertas (FPGAs).	
	1.4.-	Diseño de sistemas digitales complejos de aplicación específica mediante FPGAs.	
	1.4.1.-	Sistemas de procesado secuencial. Unidad operativa. Unidad de control.	
	1.4.2.-	Sistemas de procesado continuo.	

TEMA 2 TEORÍA (2 h.). DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DIGITALES.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Introducción. 2.2.- Normas generales para el diseño de sistemas digitales. 2.2.1.- Diseño jerárquico. 2.2.2.- Diseño trasladable a otras tecnologías. 2.2.3.- Diseño temporal. 2.2.4.- Diseño para reutilización. 2.2.5.- Diseño para verificabilidad. 2.2.6.- Documentación del diseño. 2.3.- Circuitos prediseñados (IP cores).
TEMA 3 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN A LA SÍNTESIS DE SISTEMAS DIGITALES DESCRITOS EN VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Introducción. 3.2.- Definición de síntesis. Conceptos básicos sobre síntesis. 3.3.- Conversión de una descripción en VHDL a hardware real. Diferencias entre el modelo original y el resultado de la síntesis / implementación. Modelo de simulación posterior a la implementación. 3.4.- Recomendaciones para la descripción en VHDL sintetizable de distintos tipos de circuitos. 3.5.- Ejemplos de modelos sintetizables de circuitos comúnmente utilizados.
TEMA 4 TEORÍA (6 h.). VHDL PARA SÍNTESIS. RESTRICCIONES.	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Introducción. 4.2.- Estándar IEEE para síntesis. 4.3.- Sentencias temporales (After, Wait). 4.4.- Bucles (Loop). Bucles generate. 4.5.- Tipo de datos real (Real). Conversión de tipos. 4.6.- Operaciones aritméticas complejas. División (/). 4.7.- Funciones matemáticas complejas. (Sin, Cos, Log). 4.8.- Matrices bidimensionales. (Array). 4.9.- Ejercicios de modelos no sintetizables y de circuitos equivalentes sintetizables.
TEMA 5 TEORÍA (2 h.). DISEÑO DE CIRCUITOS ARITMÉTICOS EN VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Introducción. 5.2.- Representación de números binarios con parte decimal. Coma fija. Coma flotante. 5.3.- Diseño de aplicaciones de coma fija. 5.4.- Diseño de aplicaciones de coma flotante. 5.5.- Implementación de circuitos aritméticos en FPGAs.
TEMA 6 TEORÍA (4 h.). SENTENCIAS AVANZADAS DEL LENGUAJE VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Introducción. 6.2.- Bibliotecas y paquetes. 6.3.- Acceso a ficheros. 6.3.1.- Inicialización de memorias. 6.3.2.- Estímulos para bancos de pruebas. 6.4.- Tipo de datos genérico (generic). Circuitos parametrizables. 6.5.- Subprogramas. 6.5.1.- Funciones. 6.5.2.- Procedimientos. 6.6.- Compilación condicional.
TEMA 7 TEORÍA (1 h.). VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES COMPLEJOS.	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Introducción. 7.2.- Verificación mediante simulación. 7.2.1.- Señales. Modelos de retardos. Concepto de driver. 7.2.2.- Análisis y simulación de un diseño. Ciclo de simulación. Retardo delta. 7.2.3.- Recomendaciones para la simulación en VHDL de distintos circuitos. Realización de bancos de pruebas. 7.2.4.- Diferencias entre simulación funcional y temporal. 7.3.- Verificación mediante análisis de retardos. 7.4.- Verificación mediante comprobación del circuito en una placa de desarrollo. 7.5.- Ejercicios.
TEMA 1 LABORATORIO (4 h. TIPO B). PRÁCTICA TUTORIAL DE DISEÑO Y SÍNTESIS DE UN SISTEMA DIGITAL.	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Introducción. 1.2.- Diseño de un sistema digital básico en VHDL sintetizable. 1.3.- Realización de un banco de pruebas en VHDL para el sistema digital diseñado. 1.4.- Implementación del sistema digital diseñado en la FPGA elegida. 1.5.- Prueba del sistema digital diseñado.
TEMA 2 LABORATORIO (2 h. TIPO B). DEPURACIÓN DE UN SISTEMA DIGITAL MEDIANTE ANALIZADORES LÓGICOS VIRTUALES.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Introducción. 2.2.- Analizador lógico virtual de Xilinx. Core Chipscope. 2.3.- Parámetros del analizador lógico virtual de Xilinx. 2.4.- Implementación del analizador lógico virtual de Xilinx. 2.5.- Análisis de un sistema digital mediante el analizador lógico virtual de Xilinx.

TEMA 3 LABORATORIO. (15 h. = 8 H. TIPO B + 7 h. TIPO C). TRABAJO DE DISEÑO DE UN SISTEMA DIGITAL DE COMPLEJIDAD MEDIA MEDIANTE VHDL SINTETIZABLE.

3.1.- Introducción. Explicación del trabajo. (2 h. TIPO B)
 3.2.- Aprendizaje basado en proyectos. Discusiones sobre el enfoque más adecuado del trabajo. (6 h. TIPO C)
 3.2.- Diseño de un sistema digital de complejidad media en VHDL sintetizable. (6 h. TIPO B)
 3.3.- Presentación del trabajo. (1 h. TIPO C)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	4	8	12
Aprendizaje basado en proyectos	15	31.5	46.5
Prácticas de laboratorio	6	7.5	13.5
Aprendizaje basado en proyectos	14	51	65
Presentación	1	8	9
Actividades introductorias	2	2	4

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Presentación por parte del profesor del temario de la asignatura. Con esta metodología se desarrolla la competencia CE62/OP5.
Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje basada en problemas (ABP): Resolución de problemas de diseño de modelos no sintetizables y circuitos sintetizables en VHDL planteados por el profesor. Para resolverlos, el alumno debe desarrollar previamente determinadas competencias. Con esta metodología se desarrollan las competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.
Prácticas de laboratorio	En estas prácticas se planteará el desarrollo de prácticas guiadas de realización de circuitos en VHDL. Con esta metodología se desarrollan las competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.
Aprendizaje basado en proyectos	Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: Se propone a los alumnos la realización de un proyecto de diseño de un sistema digital en VHDL para resolver un problema planteado por el profesor mediante la planificación, diseño y realización de las actividades necesarias. La parte presencial del desarrollo de los proyectos se realizará en horas de laboratorio de tipo B. Además, se dispondrá de grupos pequeños en horas de tipo C que permitirán realizar un seguimiento de los proyectos a desarrollar en la asignatura. Actividades a desarrollar en los grupos C: Análisis y debate sobre el enfoque de los proyectos a realizar. Alternativas de diseño. Análisis y seguimiento de la solución propuesta. Demostración del funcionamiento de los sistemas diseñados. Análisis y debate de resultados. Con esta metodología se desarrollan las competencias CG1, CG9, CG13 y CE62/OP5.
Presentación	Presentaciones/exposiciones: Exposición de los resultados del proyecto realizado. Con esta metodología se desarrollan las competencias CG1 y CG9.
Actividades introductorias	Introducción a los diferentes temas clave de la asignatura tanto en su componente teórica como práctica. Con esta metodología se desarrollan las competencias CG13 y CE62/OP5.

Atención personalizada

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

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

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje basado en problemas. Resolución de ejercicios y problemas teóricos. La mayoría de ellos se centrarán en el diseño de modelos no sintetizables y circuitos sintetizables en VHDL. El contenido se corresponde con los temas de teoría. Será necesario enseñar al profesor el funcionamiento de cada uno de los modelos y circuitos. Se evaluará la correcta aplicación de los conceptos teóricos a los problemas realizados, de acuerdo a los criterios de valoración. Será necesario entregar la documentación solicitada por el profesor para cada uno de los ejercicios realizados.	50	CG13	CE62
Aprendizaje basado en proyectos	Enseñanza basada en proyectos. Trabajo autónomo de diseño de un sistema digital sintetizable de complejidad media en VHDL. Será necesario entregar los ficheros fuente del trabajo realizado. Se evaluará el funcionamiento del sistema digital realizado y la correcta aplicación de los conceptos teóricos al diseño del sistema digital, de acuerdo a los criterios de valoración.	40	CG1 CG9 CG13	CE62 CT4
Presentación	Será necesario realizar una presentación oral de máximo 15 minutos sobre el trabajo práctico autónomo realizado, según el índice suministrado por el profesor.	10	CG1 CG9	CT4

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

La nota de los ejercicios teóricos debe ser mayor o igual que 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura.

La nota del trabajo práctico autónomo debe ser mayor o igual que 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura.

Todos los alumnos, tanto los que sigan la asignatura de forma continua como los que quieran optar por la evaluación única (primera o segunda oportunidad o convocatoria extraordinaria), deberán realizar las tareas descritas en el apartado anterior.

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

La calificación final se expresará de forma numérica entre 0 y 10.

Se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única.

EVALUACIÓN CONTINUA:

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

Los alumnos que opten por evaluación continua, pero no aprueben la asignatura mediante esta modalidad, deberán realizar la evaluación completa en la evaluación única (segunda oportunidad).

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

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

Los alumnos realizarán los ejercicios teóricos y las prácticas de laboratorio de forma individual. Los trabajos de laboratorio se realizarán en grupos de dos alumnos durante la evaluación continua pero se evaluará a los alumnos individualmente, para lo cual se pedirá a los alumnos en la exposición oral que indiquen qué parte del trabajo han realizado cada uno.

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

EVALUACIÓN ÚNICA (primera oportunidad, segunda oportunidad) Y EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA (fin de carrera)

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

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

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

$$NF = 0,50 * ET + 0,40 * TA + 0,10 * PO$$

En caso de no superar las dos pruebas (nota de alguna prueba < 5), la calificación final (NF) será:

$$NF = \text{mínimo} [4,5; (NF = 0,50 * ET + 0,40 * TA + 0,10 * PO)]$$

siendo:

ET = Nota conjunta de los ejercicios y problemas teóricos.

TA = Trabajo Autónomo práctico.

PO = Presentación Oral.

1) Ejercicios y problemas teóricos.

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

Habrán ocho boletines de ejercicios.

La mayoría de los ejercicios consistirán en el diseño de modelos no sintetizables y circuitos sintetizables en VHDL.

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

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

$$ET = (\text{Boletín 1} + \dots + \text{Boletín 8}) / 8$$

2) Trabajo práctico.

Trabajos de diseño de un sistema digital sintetizable de complejidad media en VHDL.

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

3) Presentación del trabajo.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

CHU, PONG P., **RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability**, John Wiley & Sons Inc, 2006

ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., **Diseño Digital con FPGAs**, Visión libros, 2013

Bibliografía Complementaria

ASHENDEN, PETER J., **The Designer's Guide to VHDL**, 3, MorganKaufmann Publishers, 2008

Standard IEEE VHDL Language Reference Manual (IEEE Srd 1076-2001), IEEE, 2001

CHU, PONG P., **FPGA Prototyping by VHDL Examples**, John Wiley & Sons Inc, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Otros comentarios

El alumno deberá haber cursado las asignaturas Electrónica Digital y Circuitos Electrónicos Programables. En todas ellas se imparten conocimientos que sirven de base o complementan los temas que se impartirán en esta asignatura.

No es necesario haberlas aprobado, pero sí conocer las materias que se imparten en estas asignaturas.

A los alumnos del módulo [Sistemas Electrónicos], se les recomienda haber cursado la asignatura Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal, pero no es imprescindible.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sensores electrónicos avanzados**

Asignatura	Sensores electrónicos avanzados			
Código	V05G300V01924			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios acerca de los principios físicos y las técnicas que se utilizan en los sensores electrónicos de última generación. Los contenidos principales se ordenan de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Sensores de fibra óptica. + Sensores láser. + Sensores microelectromecánicos (MEMS). + Sensores de imagen. + Sensores integrados. + Sensores inteligentes. + Sensores de onda acústica. + Biosensores. <p>El objetivo fundamental de la parte práctica de la asignatura es que el alumno adquiera capacidad de análisis de los parámetros característicos de los sensores estudiados. El alumno, al finalizar la asignatura, debe saber distinguir y caracterizar los diferentes sensores así como sus principales campos de aplicación; y debe tener habilidades prácticas en el manejo de herramientas informáticas que faciliten el almacenamiento, visualización y análisis de datos obtenidos en los experimentos de laboratorio realizados con los sensores.</p> <p>La documentación de la asignatura estará en inglés. La asignatura se impartirá en castellano y gallego; y será evaluada en castellano.</p>			

Competencias

Código			
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.		
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.		
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.		
CE63	(CE63/OP6) Capacidad para diseñar y utilizar sensores optoelectrónicos, sensores micromecánicos (MEMS) y sensores de onda acústica.		
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.		

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocimiento del modo de operación y las aplicaciones de los sensores optoelectrónicos basados en fibra óptica.	CG3	CE63
Conocimiento del modo de operación y aplicaciones de los sensores microelectromecánicos.	CG3	CE63
Conocimiento del modo de operación y aplicaciones de los sensores de onda acústica.	CG3	CE63
Capacidad para seleccionar y utilizar sensores electrónicos de última generación.	CG4	CE63

Capacidad de trabajar en grupo y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con el diseño y aplicación de sensores electrónicos avanzados.

CG9 CE63 CT4

Contenidos	
Tema	
Tema 1: Sensores de Fibra Óptica I.	Introducción. Clasificación. Tipos de FOS. Estructura básica. Extrínsecos, Intrínsecos y de Onda evanescente. Aplicaciones. FOS interferométricos. Aplicaciones.
Tema 2: Sensores de Fibra Óptica II.	Sistemas FOS multisensor. Multiplexados y distribuidos. Reflectometría OTDR. Reflectometría OFDR. Rejillas de Bragg. Aplicaciones. Estructuras inteligentes. Vibrometría láser e interferometría. Ejemplos de aplicación.
Tema 3: Sensores de Óptica Integrada.	Introducción. Clasificación de guiondas OI. Materiales para OI. Dispositivos en OI. Interferometría en OI. Dispositivos OI activos; detectores y fuentes de luz. Sensores en OI. Biosensores. Acoplamiento FO-OI. Aplicaciones.
Tema 4: Sensores microelectromecánicos (MEMS).	Tecnologías microelectrónicas. Etapas de fabricación de MEMS. Materiales para MEMS. Sensores MEMS. Microestructuras en óptica del espacio libre. Microsensores CMOS. Aplicaciones.
Tema 5: Sensores de imagen y visualizadores I.	Introducción. Especificaciones de un visualizador. Clasificación de los visualizadores. Tecnologías de iluminación. Tecnologías de captación de imágenes: CCD y CMOS. Tecnologías de visión nocturna: PMTs y cámaras IR.
Tema 6: Sensores de imagen y visualizadores II.	Introducción a la pirometría. Principio de funcionamiento. Características generales. Pirómetros de desaparición de filamento. Acondicionamiento. Detectores bolométricos. Detectores cuánticos. Radiómetros. Cámaras de infrarrojos. Ejemplos de aplicación.
Tema 7: Sensores de onda acústica AWS.	Clasificación. Características de los materiales. Comparación de sensores AWS. Aplicaciones. Microsensor FPW. Sistemas integrados FPW. Tipos de recubrimientos para AWS. Reconocimiento de patrones en [nariz electrónica].
Tema 8: Sensores para Realidad Virtual.	Introducción. Sistemas de respuesta táctil y de fuerza. Características de la RV. Arquitecturas. Procesos neuronales. Mecanorreceptores. Campo proyectivo. Sinestesia visual-táctil. Equipos de inmersión virtual. Sistemas UAV.
Tema 9: Sensores en Física de Partículas.	Introducción. Normas de instrumentación específicas: CAMAC, FASTBUS y SCI. El Modelo Estándar. Propiedades del Modelo Estándar. Desintegraciones Beta. Evolución de los aceleradores de partículas. Detectores de partículas en aceleradores. Aplicaciones en medicina nuclear.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	17	8	25
Trabajo tutelado	3	12	15
Prácticas de laboratorio	12	58	70
Salidas de estudio	2	0	2
Aprendizaje basado en proyectos	7	29	36

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar. Actividad individual. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante individualmente, 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 CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.

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 alumno 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 CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Actividad desarrollada en grupos pequeños. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.
Salidas de estudio	Actividades de aplicación, contraste y observación de los conocimientos en un contexto determinado en un espacio externo. Actividad desarrollada en grupos grandes. El estudiante ampliará su conocimiento de la materia mediante una visita guiada a una instalación en la que se estén investigando-utilizando un cierto tipo de sensores. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.
Aprendizaje basado en proyectos	Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: Los estudiantes en grupos reducidos llevan a cabo la realización de 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. Todas las sesiones tendrán lugar en el laboratorio. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.

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 de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.
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 de la asignatura. 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 de la asignatura. El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el estudio de los contenidos de teoría, las prácticas de laboratorio o los proyectos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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 final del trabajo (NTT: Nota del Trabajo Tutelado) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En este trabajo se evaluarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.	50	CG3 CE63 CT4 CG4 CG9
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante durante las sesiones en el laboratorio. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y la calidad del trabajo desarrollado. La nota final de prácticas (NFP: Nota Final de Prácticas) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas prácticas se evaluarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.	30	CG3 CE63 CT4 CG4 CG9

Aprendizaje basado en proyectos	Se evaluará el proyecto teniendo en cuenta la calidad de los resultados obtenidos, así como de la presentación y análisis de los mismos. La nota final de proyecto (NTG: Nota del Proyecto en Grupo) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En esta actividad se evaluarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.	20	CG3 CG4 CG9	CE63	CT4
---------------------------------	--	----	-------------------	------	-----

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua

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

*Se entiende que los alumnos que asistan con regularidad a clases de teoría (menos de un 10% de ausencia injustificada a las sesiones magistrales), que falten como máximo a 1 sesión de prácticas de laboratorio, o que falten como máximo a 1 sesión del proyecto en grupo **optan por la evaluación continua** de la asignatura. En cada sesión, la asistencia de los estudiantes será registrada en una hoja de firmas.*

La asignatura se divide en tres partes: teoría (50%), prácticas de laboratorio (30%) y proyecto (20%). Las calificaciones de las tareas evaluables no son recuperables y serán válidas sólo para el curso académico en el que se realizan. La calificación final de un estudiante que ha elegido esta vía no podrá ser "no presentado".

1.a Teoría

En las primeras semanas del curso se le encargará a cada alumno, 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 de este trabajo (NTT: Nota del Trabajo Tutelado) se valorará de 0 a 10. El alumno que no entregue el trabajo o no lo presente en el día indicado tendrá una nota NTT = 0.

La nota final de esta parte será:

$NFT(\text{Nota Final de Teoría}) = NTT(\text{Nota del Trabajo Tutelado})$.

Para superar la parte de teoría por evaluación continua el alumno tendrá que obtener una nota NFT ≥ 5 y no haber faltado injustificadamente a más de un 10% de las sesiones magistrales.

1.b Práctica

Se realizarán 6 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos y una salida de estudio.

La valoración de la parte práctica se hará de forma individual para cada miembro del grupo. Se tendrá en cuenta el trabajo individual de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado por cada estudiante durante todas las sesiones.

En la primera sesión en el laboratorio se realizará la práctica 1. Se valorará con una nota (NP1: Nota de Práctica 1) entre 0 y 10 puntos.

En las restantes sesiones en el laboratorio se realizará un trabajo práctico relacionado con las maquetas de sensores disponibles. Este trabajo será evaluado en función de la calidad de los resultados obtenidos, del análisis de los mismos, así como de la presentación final realizada. El trabajo se valorará con una nota (NTP: Nota del Trabajo de Prácticas) de 0 a 10 puntos.

La salida de estudio se valorará con una nota (NSE: Nota de Salida de Estudio) de 0 a 10 puntos.

La nota final de esta parte será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$NFP(\text{Nota Final de Prácticas}) = 0,15 \cdot NP1 + 0,75 \cdot NTP + 0,10 \cdot NSE$

Para superar la parte de prácticas por evaluación continua el alumno sólo podrá faltar a 1 sesión de laboratorio, y sólo si se trata de una falta debidamente justificada.

1.c Proyecto en grupo

El trabajo presencial se llevará a cabo en las sesiones de horas tipo C. En la primera sesión se presentarán todas las actividades a realizar y se asignará el proyecto concreto a cada grupo de estudiantes. En estas sesiones el profesor seguirá el desarrollo del trabajo de cada grupo y el trabajo individual de cada alumno.

El proyecto será evaluado en función de la calidad de los resultados obtenidos, de la presentación y análisis de los mismos, así como de la calidad de la memoria final realizada. El plazo de entrega de dicha memoria será debidamente programado e informado por el profesorado de la asignatura. El proyecto se valorará con una nota (NPG: Nota del Proyecto en Grupo) de 0 a 10 puntos.

Para superar esta parte por evaluación continua 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

Para poder aprobar la asignatura por evaluación continua será imprescindible:

- + obtener una nota NFT ≥ 5 , y
- + no haber faltado a más de 1 sesión de prácticas de laboratorio, y
- + no haber faltado a más de 1 sesión del proyecto en grupo.

En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte. En la nota final (NF), la nota final de teoría (NFT) tendrá un peso del 50%, la nota final de prácticas (NFP) del 30% y la nota del proyecto en grupo (NPG) del 20%.

$$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,30 \cdot NFP + 0,20 \cdot NPG$$

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

Sin embargo, cuando:

- + NFT < 5 , o
- + el alumno ha faltado a más de 1 sesión de prácticas de laboratorio, o
- + ha faltado a más de 1 sesión del proyecto en grupo,

la nota final (NF) será el mínimo de las notas obtenidas en las tres partes.

$$NF = \min\{ NFT, NFP, NPG \}$$

2. Evaluación única

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar:

- + una **prueba teórica** si han faltado injustificadamente a más de un 10% de las sesiones magistrales,
- + un **trabajo teórico tutelado** previamente asignado y entregar una memoria final sobre el mismo,
- + una **prueba práctica en el laboratorio** si no han superado la parte práctica por evaluación continua,
- + un **proyecto** previamente asignado.

Para la asignación del trabajo teórico tutelado y del proyecto el alumno debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesorado con suficiente antelación.

2.a Teoría

2.a.1 Prueba teórica

Para superar la parte de teoría, será necesario que el alumno no haya faltado injustificadamente a más de un 10% de las sesiones magistrales. En caso contrario, tendrá que presentarse a una prueba teórica que constará de una serie de preguntas tipo test y de desarrollo del temario. La nota de esta prueba (NPT: Nota de la Prueba Teórica) se valorará de 0 a 10 puntos.

2.a.2 Trabajo teórico tutelado

Para evaluar el trabajo teórico tutelado 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. La nota de este trabajo (NTT) se valorará de 0 a 10 puntos.

2.a.3 Nota final de teoría

La nota final de teoría (NFT) será:

NFT = NTT (Nota del Trabajo Tutelado) si no se ha faltado injustificadamente a más de un 10% de las sesiones magistrales.

NFT = NPT (Nota de la Prueba Teórica) si se ha faltado injustificadamente a más de un 10% de las sesiones magistrales y NTT \geq 5.

NFT = 0 en cualquier otro caso.

2.b Práctica

Para superar la parte práctica, será necesario que el alumno no haya faltado a más de una de las sesiones de prácticas. **En caso contrario**, tendrá que presentarse a una prueba práctica realizada en el laboratorio. Esta prueba consistirá en el montaje de algunos de los de circuitos tratados en las sesiones de prácticas y en una serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test acerca de dichos circuitos. La nota de esta prueba (NPP: Nota de la Prueba Práctica) se valorará de 0 a 10 puntos.

La nota final de prácticas (NFP) será:

NFP = 0,15·NP1(Nota de Práctica 1) + 0,75·NTP(Nota del Trabajo de Prácticas) + 0,10·NSE(Nota de Salida de Estudio) si no se ha faltado a más de una de las sesiones de prácticas.

NFP = NPP (Nota de la Prueba Práctica) si se ha faltado a más de una de las sesiones de prácticas.

NFP = 0 en cualquier otro caso.

2.c Proyecto

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

2.d Nota final de la asignatura

Para aprobar la asignatura será imprescindible:

+ obtener una nota NFT \geq 5, y

+ no haber faltado a más de 1 sesión de prácticas de laboratorio o NFP \geq 5, y

+ no haber faltado a más de 1 sesión de proyecto en grupo o NPG \geq 5.

En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte. En la nota final (NF), la nota final de teoría (NFT) tendrá un peso del 50%, la nota final de prácticas (NFP) del 30% y la nota del proyecto en grupo (NPG) del 20%.

$$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,30 \cdot NFP + 0,20 \cdot NPG$$

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

Sin embargo, cuando:

+ NFT < 5, o

+ NFP < 5 y el alumno ha faltado a más de 1 sesión de prácticas de laboratorio, o

+ NPG < 5 y el alumno ha faltado a más de 1 sesión del proyecto en grupo,

la nota final (NF) será el mínimo de las notas obtenidas en las tres partes.

$$NF = \min\{ NFT, NFP, NPG \}$$

3. Segunda oportunidad y convocatoria extraordinaria

Estas convocatorias constarán de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en el apartado 2. Tendrán el mismo formato que la evaluación única y se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Para la asignación del trabajo teórico y del proyecto el estudiante debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesorado con suficiente antelación.

A los estudiantes que se presenten en una convocatoria de este tipo se les conservará la nota que hayan obtenido en convocatorias anteriores (evaluación continua o única) en las partes a las que no se presenten. Además, en este caso los estudiantes sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en convocatorias anteriores.

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

4. Otros

La materia se impartirá en castellano y gallego, y será evaluada en castellano.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed., Thomson, 2004

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Norton, H.N., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., **Instrumentación aplicada a la ingeniería**, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

Martín Fernández, A., **Instrumentación electrónica. Transductores y acondicionadores de señal y sistemas de adquisición de datos**, 2ª ed., Dpto. de publicaciones de la E.U.I.T.T. de Madrid,, 1990

Bibliografía Complementaria

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., **LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2011

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica digital/V05G300V01402

Tecnología electrónica/V05G300V01401

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Diseño microelectrónico/V05G300V01622

Electrónica analógica/V05G300V01624

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Ingeniería de equipos electrónicos/V05G300V01523

Instrumentación electrónica y sensores/V05G300V01621

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Sistemas electrónicos de procesamiento de señal/V05G300V01522

Sistemas electrónicos para comunicaciones digitales/V05G300V01623

Otros comentarios

Se recomienda tener aprobadas las siguientes materias:

+ Tecnología electrónica/V05G300V01401

+ Electrónica digital/V05G300V01402

+ Electrónica analógica/V05G300V01624

+ Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

+ Instrumentación electrónica y sensores/V05G300V01621

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicaciones industriales				
Asignatura	Comunicaciones industriales			
Código	V05G300V01925			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Poza González, Francisco			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
Descripción general	<p>Cada día existen más unidades electrónicas de control en los sistemas que se utilizan en diversos campos y áreas de la ingeniería (control industrial, automoción, domótica, aviónica, barcos, etc.). Estas unidades deben ser conectadas entre sí de una forma eficiente y en tiempo real para transmitir toda la información necesaria. El uso de redes de comunicaciones industriales ha tenido un auge muy grande en los últimos años y el conocimiento de los distintos protocolos de buses de campo existentes en el mercado es de gran interés para la ingeniería. En esta asignatura se pretende que el alumno conozca los diferentes protocolos de comunicaciones que existen en distintos campos de aplicación y que adquiera la capacidad de poder elegir la solución más adecuada para un determinado problema. De acuerdo con lo expuesto, se tratarán los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Introducción a los sistemas de comunicaciones industriales <input type="checkbox"/> Introducción a los buses de campo (fieldbus) <input type="checkbox"/> Normativa <input type="checkbox"/> Características generales <input type="checkbox"/> Aplicaciones <input type="checkbox"/> Estudio de los protocolos más utilizados <input type="checkbox"/> Herramientas de diseño y análisis 			

Competencias

Código	
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
CE64	(CE64/OP7) Comprensión y dominio de los conceptos básicos de redes de comunicaciones industriales o buses de campo (fieldbuses).

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión y dominio de los sistemas de comunicaciones industriales.	CE64
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de redes de comunicaciones industriales o buses de campo (fieldbuses).	CE64
Comprensión y dominio de las aplicaciones de los buses de campo y los protocolos más importantes.	CE64
Capacidad de elegir el protocolo más adecuado para la resolución de un determinado problema de comunicaciones.	CG6 CE64
Capacidad de diseñar sistemas de comunicaciones industriales sencillos.	CG6 CG14
Conocimientos básicos de herramientas software de análisis y diseño.	CG6 CG14
Capacidad de utilización y configuración de módulos hardware de comunicaciones	CG6 CG14

Contenidos

Tema	
Tema 1: Redes de comunicaciones	Modelo OSI y TCP/IP. Redes de Área Local (LAN). Redes de Área Amplia (WAN). Sistemas de comunicaciones inalámbricas y móviles. Recursos de interconexión. Jerarquía.

Tema 2: Buses de Campo (Fieldbuses)	Origen. Principales características. Normativización. Aplicaciones.
Tema 3: CAN/LIN	Historia. Aplicaciones. Principales características. Capa física. Capa de enlace de datos. Control de acceso al medio. Formato de las tramas. Codificación de las tramas. Gestión de errores.
Tema 4: Controlador CAN MCP2515	Características. Estructura del dispositivo. Transmisión y recepción de mensajes. Configuración de tiempos. Detección de errores. Interrupciones. Modos de operación.
Tema 5: Buses de campo en domótica: KNX	Conceptos básicos (domótica, inmótica, hogar digital). Niveles físicos de transmisión. Principales protocolos utilizados en domótica. KNX (generalidades, principales características, topología, telegrama).
Tema 6: PROFIBUS	Capa física. Topología. Capa de enlace de datos. Control de acceso al medio. Métodos de transmisión. Temporizadores. Estructura de las tramas.
Tema 7: WorldFIP	Capa física. Capa de enlace de datos. Variables y mensajes. Control de acceso al medio. Formato de las tramas. Temporizadores. Árbitro de bus. Entidades Consumidoras/Productoras.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	4	8	12
Lección magistral	12	36	48
Trabajo tutelado	9	40	49
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Examen de preguntas de desarrollo	5	0	5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar. Con esta metodología se trabajan las competencias CG6, CG14 y CE64.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Trabajo personal posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y preparando los temas sobre la bibliografía propuesta. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG6, CG14 y CE64.
Trabajo tutelado	Se encargarán a los alumnos, individualmente o en grupo, que realicen un trabajo sobre un protocolo determinado. Este trabajo deberá ser expuesto y discutido en clase. Con esta metodología se trabaja la competencia CG14.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Se aprenderá a manejar software específico de diseño, simulación y análisis de redes de comunicaciones industriales. Se programarán módulos sencillos hardware de algún protocolo estudiado en teoría. Trabajo personal del alumno preparando las prácticas utilizando la documentación disponible y repasando los conceptos teóricos relacionados, elaboración y análisis de resultados. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabaja la competencia CG6.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.
Trabajo tutelado	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. Se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes y se les orientará sobre el trabajo que tienen que realizar y presentar en las últimas semanas de clases.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. Se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo del software de diseño, simulación y análisis y las especificaciones y funcionamiento de los módulos y maquetas que se utilicen.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajo tutelado	Trabajo que tienen que realizar los alumnos y presentar en clases. Se evaluará el trabajo y la calidad tanto de la realización como de la exposición.	50	CG6 CG14
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el trabajo del alumno en el laboratorio así como las memorias que deberán entregar de las prácticas realizadas.	20	CG6 CG14
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas que se realizarán en el aula después de un grupo de temas expuesto en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante.	30	CE64

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Primera oportunidad (evaluación continua)

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

1.a Pruebas de tipo test

Se realizarán 3 pruebas de respuesta corta (tipo test y/o cuestiones) debidamente programadas a lo largo del curso. Estas pruebas se valorarán de 0 a 10 y la nota final será la media (NPRC ->Nota Pruebas Respuesta Corta):

$$\text{NPRC} = (\text{NPRC1} + \text{NPRC2} + \text{NPRC3})/3$$

Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetirlas. La nota de las pruebas a las que falte será de 0.

1.b Trabajos tutelados

En las primeras semanas del curso se le encargará a los alumnos, individualmente o por grupos (dependiendo del número de alumnos), que realicen un trabajo sobre una temática relacionada con la asignatura. Este trabajo debe ser entregado y presentado en las últimas semanas del curso. La presentación de los trabajos será debidamente programada por los profesores de la asignatura. Se valorarán el trabajo realizado y su presentación con una nota final (NT -> Nota Trabajo) de 0 a 10. Si el trabajo es en grupo, todos los alumnos del grupo recibirán la misma nota que será la del trabajo (NT).

El alumno que no entregue el trabajo o no lo presente en el día indicado tendrá una nota de 0.

1.c Prácticas de laboratorio

Cada práctica se evaluará de 0 a 10 teniendo en cuenta el trabajo realizado en el laboratorio. La nota final de laboratorio (NPL -> Nota Prácticas Laboratorio) será la media de la calificación obtenida en las prácticas:

$$\text{NPL} = (\text{NPL1} + \text{NPL2} + \dots + \text{NPLn})/n$$

Las prácticas no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetirlas. La nota de las prácticas a las que falte será de 0.

1.d Nota final de la asignatura

La nota final (NF) de la asignatura será:

$$\text{NF} = 0,3*\text{NPRC} + 0,5*\text{NT} + 0,2*\text{NPL}$$

2. Primera oportunidad (evaluación única)

Los alumnos que no aprueben por evaluación continua (nota final menor que el 5), podrán presentarse a un examen final.

El examen final se realizará en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela y consistirá en una prueba de respuesta corta (tipo test y/o cuestiones) (NPRC), la entrega y presentación de un trabajo sobre una temática relativa a la materia impartida en la asignatura (NT) y que los profesores habrán asignado con anterioridad al alumno y la entrega de un trabajo de laboratorio (NPL) previamente asignado al alumno por los profesores. Cada una de estas partes se valorará de 0 a 10. Los alumnos se podrán presentar a todas estas partes o a las que considere oportunas. Se les conservará la nota que hayan sacado en la evaluación continua de la parte a la que no se presenten.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará como se explica en el apartado 1.d.

3. Segunda oportunidad y convocatoria extraordinaria (fin de carrera)

La segunda oportunidad y la convocatoria extraordinaria tendrán el mismo formato que la evaluación única (examen final) y se realizarán en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela.

Los alumnos que se presenten a estas convocatorias pueden hacerlo a todas las partes o sólo a las que considere oportunas. Se les conservará la nota que hayan sacado en la convocatoria ordinaria (evaluación continua o evaluación única) de las partes a las que no se presenten.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará como se explica en el apartado 1.d. La nota final será la mejor de la obtenida por el alumno en las diferentes convocatorias.

4. Validez de las calificaciones

Las calificaciones del alumno de la asignatura serán válidas sólo para el curso académico en las que se obtienen.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Oliva N. y otros, **Redes de comunicaciones industriales**, 1ª, UNED, 2013

Bibliografía Complementaria

Castro M.A. y otros, **Comunicaciones industriales: principios básicos**, 1ª, UNED, 2007

Castro, M.A. y otros, **Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones**, 1ª, UNED, 2007

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda tener aprobadas o estar cursando todas las asignaturas del módulo de Sistemas Electrónicos

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado y análisis de imagen				
Asignatura	Procesado y análisis de imagen			
Código	V05G300V01931			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Inglés			
Impartición				
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Alba Castro, José Luis			
Profesorado	Alba Castro, José Luis			
Correo-e	jalba@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura es la continuación de la de 3º Fundamentos de Procesado de Imagen. El alumno adquirirá conocimientos y competencias sobre técnicas de alto nivel para analizar imágenes y extraer información de interés para diferentes aplicaciones. La asignatura se imparte y evalúa en inglés. La documentación está en inglés.			

Competencias	
Código	
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CG10	CG10 Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
CE73	(CE73/OP16) Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de visión artificial, sistemas de imagen médica y bases de datos multimedia.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los fundamentos de las técnicas estándar para analizar imágenes.	CG10 CG12		CT2
Aplicar técnicas de análisis de imágenes en ordenador.	CG9 CG12	CE73	CT4
Comprender los fundamentos de las técnicas de descripción de imágenes en estándares avanzados	CG10 CG12		CT2
Identificar diferentes necesidades de análisis de los diferentes sistemas de imagen	CG9 CG12	CE73	CT4
Diseñar un sistema de análisis y descripción de imagen	CG4 CG9	CE73	CT4

Contenidos	
Tema	
Análisis de imagen.	Revisión de espacios de color. Segmentación basada en color, texturas, contornos y modelos. Extracción de características descriptivas e invariantes. Ejemplos en problemas reales.
Descripción y clasificación de objetos.	Clustering. Descriptores de imagen. Decisores clásicos y probabilísticos. Clasificación. Redes Neuronales Convolucionales (CNN). Ejemplos en problemas reales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	10	20
Trabajo tutelado	24	82	106
Presentación	3	6	9
Actividades introductorias	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Informe de prácticas	0	10	10

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	En cada clase de 3 horas se dedicará una hora para la exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos y asimilándolos mediante el uso del ordenador.
Trabajo tutelado	En cada clase de 3 horas se dedicarán 2 horas a trabajar sobre los conceptos explicados mediante la técnica de aprendizaje basado en problemas. Cada problema/trabajo se extiende durante 4 o 5 semanas durante las cuales el alumno, en grupos de 2, va descubriendo, por su cuenta, o con ayuda del profesor, qué necesita para resolverlo de manera efectiva.
Presentación	El último trabajo se expondrá ante toda la clase de manera individual. Los alumnos deben repartirse la exposición del trabajo realizado de manera conjunta.
Actividades introductorias	En la primera clase del curso se hará un repaso de las técnicas aprendidas en Fundamentos de Procesado de Imagen y de las herramientas software a utilizar en la asignatura.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Las actividades introductorias están relacionadas con la motivación para aprender cómo desarrollar proyectos en el mundo real.
Lección magistral	Durante las sesiones maestras, el profesor pregunta cuestiones a la clase y/o a un estudiante específico para captar su atención sobre el tema en curso.
Trabajo tutelado	Esta metodología da mucha juego para la atención personalizada. El profesor se sienta con cada uno de los grupos y guía a cada estudiante a través del proceso iterativo de construir una solución.
Presentación	Cada vez un estudiante tiene que entregar una presentación (en la última tarea guiada y también cuándo acepta un desafío para batir a otro grupo en una subtarea específica), el profesor explica cómo se puede mejorar el impacto de su presentación.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	Cada parte de la asignatura tiene conceptos teóricos que se explican en clase. Los conceptos se evalúan a través de estos tests, formalmente enlazados a la entrega de cada tarea guiada. Estos tests tienen el propósito de calificar cada estudiante individualmente. Ayudan a evaluar la ocompetencia general A82. Los conceptos se explican en clase y también de forma individual a través de la plataforma de e-learning y / o las horas de tutoría.	20	CG10 CE73 CG12
Informe de prácticas	Cada parte de la asignatura se aprende a través de una tarea guiada de forma práctica. La mayor parte de tiempo del profesor se dedica a analizar, tanto en grupo e individualmente, la forma de ir paso a paso a través del proceso de construcción de una solución. La puntuación de la tarea guiada incluye: el seguimiento de cada estudiante, las técnicas utilizadas, los resultados obtenidos, la calidad del informe y la presentación oral de la última. Estas tareas guiadas ayudan a evaluar las competencias generales A4, A82, B1 y B3.	80	CG4 CE73 CT2 CG9 CT4

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 el trabajo del alumno en el laboratorio y los trabajos tutelados sobre los contenidos de la asignatura.

Existe un examen final (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 trabajos tutelados. 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.

A lo largo del cuatrimestre los alumnos irán recibiendo información sobre su progreso en la evaluación continua, junto con las notas de cada trabajo tutelado y test asociado. La entrega de cualquier trabajo tutelado 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.

La evaluación continua consta de las siguientes partes:

Trabajo 1: Asociado al tema de análisis de imágenes (25%). 20% por el trabajo y 5% por el test.

Trabajo 2: Asociado a los temas de clasificación + análisis (25%). 20% por el trabajo y 5% por el test.

Trabajo 3: Asociado a todos los temas (40%). 30% por el trabajo y 10% por el test.

Presentación pública del trabajo 3 (10%).

La convocatoria de segunda oportunidad en el fin de curso consistirá en un examen para aquellos alumnos que no hayan superado ni la evaluación continua ni el examen de la convocatoria de primera oportunidad. La nota de la asignatura será la nota del examen de segunda oportunidad. Este examen 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

Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, **Digital Image Processing**, 3ª (2008),

Robert Laganière, **OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook**, 2011,

Bibliografía Complementaria

Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, **Pattern Classification**, 2ª (2001),

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

(*)/

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Fundamentos de procesamiento de imagen/V05G300V01632

Sistemas de imagen/V05G300V01633

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología multimedia y computer graphics**

Asignatura	Tecnología multimedia y computer graphics			
Código	V05G300V01932			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pena Giménez, Antonio			
Profesorado	Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	apena@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Se tratan temas relacionados con los Entornos Virtuales (videojuegos, realidad aumentada, realidad virtual) y se trabaja dentro de un grupo multidisciplinar, con alumnos de otras titulaciones, en la elaboración de un videojuego. El motor de desarrollo es Unity y la programación se realiza en C#.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.			
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.			
CE74	(CE74/OP17) Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de generación de imagen y video sintético y aplicaciones multimedia interactivas.			
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.			
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.			

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los fundamentos de la síntesis de imagen por ordenador.	CG3 CG12	CE74	CT3
Aplicar métodos de síntesis de imagen por ordenador.	CG3 CG12	CE74	CT3
Aplicar métodos de síntesis de efectos de audio por ordenador.	CG3 CG12	CE74	CT3
Desarrollar aplicaciones multimedia.	CG3 CG9	CE74	CT3 CT4

Contenidos

Tema	
Síntesis de imagen por ordenador	Descripción de la filosofía de la electrónica asociada a las tarjetas de procesamiento gráfico en los ordenadores.
Audio 3D	Programación de la sonorización de escenas en un entorno virtual tridimensional. Mezcla de distintas fuentes de sonido (ambiente, diálogos, efectos, □).
Realidad virtual, Realidad aumentada	Descripción de la matemática subyacente a la creación de un Entorno Virtual. Descripción e problemática de aplicaciones de realidad virtual y realidad aumentada.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Aprendizaje basado en proyectos	7	59.5	66.5
Prácticas en aulas de informática	16	8.5	24.5
Lección magistral	17	26	43
Prácticas autónomas a través de TIC	0	14	14
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

Metodologías	
	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	Trabajo colaborativo en un grupo reducido multidisciplinar, con estudiantes de otros Grados de la Universidad de Vigo, para la elaboración de un videojuego, siguiendo el proceso de producción profesional de la industria relacionada, desde un concepto inicial hasta un producto final. Se hace un seguimiento periódico del trabajo y se requiere el trabajo en grupo, repartición de roles, puesta en común, planificación, elaboración de memorias técnicas y defensa pública de resultados. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG9, CE74, CT3, CT4
Prácticas en aulas de informática	Manejo y ajuste del motor de un Entorno Virtual. Programación de componentes en los objetos virtuales. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG12, CE74, CT3.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos. Se sientan las bases teóricas de algoritmos y procedimientos usados para resolver problemas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG12, CE74, CT3.
Prácticas autónomas a través de TIC	Se proporciona material escrito y/o audiovisual para estudiar y preparar un test online. Esta actividad es previa a la sesión magistral o clase de laboratorio donde se resolverán dudas y se plantearán retos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE74.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se podrán solucionar dudas sobre las sesiones magistrales y las prácticas en aulas de informática durante las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: -> Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 alumnos). -> Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.
Prácticas en aulas de informática	Se podrán solucionar dudas sobre las sesiones magistrales y las prácticas en aulas de informática durante las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: -> Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 alumnos). -> Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.
Aprendizaje basado en proyectos	En las reuniones periódicas de los proyectos en equipo se realizará un seguimiento personalizado del trabajo de cada alumno. En caso de considerarlo oportuno el profesor podrá establecer mecanismos complementarios de control tales como, por ejemplo, la autovaloración del trabajo realizado y la valoración del trabajo del alumno por parte de sus compañeros.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Aprendizaje basado en proyectos	Valoración de un proyecto realizado en grupo a lo largo del cuatrimestre, incluyendo trabajo en grupo, elaboración de una memoria y presentación pública.	55	CG3 CG9	CE74	CT3 CT4
Prácticas en aulas de informática	Valoración del trabajo en el aula informática.	20	CG3 CG12	CE74	CT3
Prácticas autónomas a través de TIC	Test online de corrección automática.	5	CG3	CE74	

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación en esta guía. Se entiende que el alumno opta por la evaluación continua una vez firme el documento de compromiso que se le ofrecerá durante las semanas 1-3, de forma que se pueda comenzar el trabajo en los grupos correspondientes. Una vez firmado, se entenderá que el alumno se ha presentado a la convocatoria y se le asignará la calificación que resulte de la aplicación del criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente o no al examen final.

CONDICIONES PARA APROBAR LA ASIGNATURA

Con el objeto de garantizar que los alumnos adquieren un mínimo, más o menos equilibrado, de las competencias de la materia, para aprobar será necesario cumplir estas dos condiciones:

- 1) obtener una nota global igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10)
- 2) obtener una nota igual o superior a un 4 (en una escala de 0 a 10), tanto en la prueba de respuesta corta como en la actividad de proyecto en grupo.

En caso de no cumplir todas las condiciones, la nota final (en una escala de 0 a 10) será el mínimo entre la nota global obtenida y el valor CUATRO.

EVALUACIÓN ÚNICA

Si el alumno no firma el documento de compromiso se entiende que será evaluado a través de un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro.

Con el objeto de garantizar que los alumnos adquieren un mínimo, más o menos equilibrado, de las competencias de la materia, para aprobar será necesario cumplir estas dos condiciones::

- 1) obtener una nota global igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10)
- 2) obtener una nota igual o superior a un 4 (en una escala de 0 a 10), en cada una de las distintas secciones en las que se divide el examen. Las secciones se corresponden, respectivamente, con:

- * los contenidos tratados en todas las actividades
- * el proyecto realizado en grupo, incluyendo aspectos de funcionamiento interno, organización, elaboración de memorias técnicas y presentación oral.

En caso de no cumplir todas las condiciones, la nota final (en una escala de 0 a 10) será el mínimo entre la nota global obtenida y el valor CUATRO.

Segunda oportunidad:

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

- * Realizar de nuevo la Prueba de respuesta corta en la fecha oficial asignada por el Centro, y ser evaluado según lo estipulado para el sistema de *Evaluación Continua*.
- * Ser evaluado con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de *Evaluación Única*. No se valora ninguna otra actividad realizada.

El alumno que NO haya sido evaluado por Evaluación Continua:

- * Ser evaluado con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de *Evaluación Única*. No se valora ninguna otra actividad realizada.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Jeremy Gibson, **Introduction to Game Design, Prototyping, and Development (Game Design and Development)**, Ed. 1, Addison Wesley, 2014

Fletcher Dunn, Ian Parberry, **3D Math Primer for Graphics and Game Development**, Ed. 2, A K Peters/CRC Press, 2011

Unity, **Unity web: API description, tutorials and more.** (<https://unity3d.com>),

Bibliografía Complementaria

Jason Gregory (Editor), **Game Engine Architecture**, Ed. 2, A K Peters/CRC Press, 2014

Durant R. Begault, **3-D sound for virtual reality and multimedia**

(<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20010044352.pdf>), Ed. 1, 1994

Eric Lengyel, **Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics**, Ed. 2, Course Technology, 2011

Guy Somberg, **Game Audio Programming: Principles and Practices**, Ed. 1, CRC Press, 2016

Steven M. LaValle, **Virtual Reality** (<http://vr.cs.uiuc.edu/vrbook4.pdf>), Ed. 1, University of Illinois, 2017

Robert Nystrom, **Game Programming Patterns** (<http://gameprogrammingpatterns.com/contents.html>), Ed. 1, 2014

Dieter Schmalstieg, Tobias Hollerer, **Augmented Reality: Principles and Practice (Usability)**, Ed. 1, Addison-Wesley Professional, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Procesado y análisis de imagen/V05G300V01931

Producción audiovisual/V05G300V01935

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de procesado de imagen/V05G300V01632

Sistemas de imagen/V05G300V01633

Tecnología audiovisual/V05G300V01631

Vídeo y televisión/V05G300V01533

Otros comentarios

Habrá sesiones de trabajo en grupo durante las mañanas de los Miércoles, alternándose entre los Campus de Vigo y Pontevedra. La Universidad proporcionará transporte gratuito de ida y vuelta desde la Escola de Enxeñaría de Telecomunicación o la Facultade de Ciencias Sociais e a Comunicación, respectivamente.

Los grupos multidisciplinares estarán formados por alumnos de las tres materias siguientes: (1)Videoxogos: Diseño e desenvolvemento, 4º curso, Grao en Comunicación Audiovisual. (2)Tecnoloxía multimedia e Computer graphics, 4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Son e Imaxe. (3)Programación de sistemas intelixentes, 4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Telemática. La actividad está coordinada por profesores del Grupo de Innovación Docente: ComTecArt (Comunicación, Tecnoloxía e Arte en Contornas Virtuais).

DATOS IDENTIFICATIVOS

Acústica avanzada

Asignatura	Acústica avanzada			
Código	V05G300V01933			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Acústica Avanzada desarrolla métodos de cálculo avanzados de aplicación en problemas de ingeniería acústica. Se introducen los métodos de elementos finitos y elementos de contorno mediante la aplicación a problemas prácticos de radiación, difracción y evaluación de campo acústico en interiores. Se desarrolla además el método de cálculo para aislamiento acústico en edificación, basado en la familia de normas internacionales ISO 12354.			

Competencias

Código	
CG2	CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CE75	(CE75/OP18) Capacidad para elaborar mapas de ruido y su presentación en información geográfica.
CE76	(CE76/OP19) Capacidad para la aplicación de métodos numéricos a la resolución de problemas acústicos.
CE77	(CE77/OP20) Capacidad para la identificación de problemas de ruido industrial y para diseñar soluciones de control a medida.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Aprender las fundamentos de la utilización de los métodos numéricos en acústica.	CG2	CE75
	CG5	CE76
Conocer los modelos de cálculo de la transmisión del sonido en estructuras.	CG7	CE77
Conocer las técnicas de diseño de silenciadores.		
Capacidad para la interpretación de medidas acústicas complejas y relacionarlas con los resultados de simulaciones realizadas con modelos numéricos.		
Conocer los mecanismos de control de ruido en entornos industriales.		

Contenidos

Tema	
Introducción.	Repaso de conceptos acústicos: impedancia, condiciones de contorno, ecuación de Helmholtz y Euler. Visión general de la asignatura.
Elementos Finitos en Acústica.	Introducción a los elementos finitos en acústica. Aplicación a problemas de radiación, difracción y al análisis modal de sistemas acústicos.
Elementos de Contorno en Acústica	Introducción a los elementos de contorno en acústica (BEM). Ecuación integral de Kirchhoff Helmholtz. Aplicación a problemas de radiación y difracción. Estimación de frecuencias de resonancias en BEM.

Métodos de cálculo basados en S.E.A: cálculo de aislamiento acústico en edificación.	Aislamiento acústico en edificación: evaluación de la transmisión por flancos. Método de cálculo de la norma ISO 12354.
Otros métodos de cálculo.	Trazado de rayos. Aplicación a la predicción de propagación del sonido en exteriores. Aplicación de los métodos de cálculo a la predicción y control de ruido en la industria.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	6	24	30
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Estudio previo	0	15	15
Lección magistral	19	38	57
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	8	10
Trabajo	2	10	12
Informe de prácticas	1	4	5

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

Metodologías

	Descripción
Trabajo tutelado	El alumno debe desarrollar y presentar un informe final de dos proyectos que se plantearán a lo largo de la asignatura. Con esta metodología se trabajan las competencias generales CG2, CG5, CG7 para la aplicación de requisitos técnicos y y la competencia CE77. En el trabajo en grupo se desarrollan también las competencias transversales CT3 y CT4.
Prácticas en aulas de informática	Utilización de software para la aplicación de los diversos métodos de cálculo desarrollados en la materia: 1. Programas CAD y de generación de mallas: FreeCAD y Gmsh. 2. Cálculo mediante Elementos Finitos con COMSOL. 3. Cálculo mediante elementos de contorno con OpenBEM. 4. Cálculos en Edificación. Con esta metodología se trabajan las competencias específicas CE75, CE76 y CE77.
Estudio previo	Preparación por parte del alumno de material previo asociado a las prácticas y a las clases magistrales. Con esta metodología se trabajan las competencias generales CG2, CG5, CG7 y las competencias específicas CE75, CE76 y CE77.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos. Con esta metodología se trabajan las competencias generales CG2, CG5, CG7 y las competencias específicas CE75, CE76 y CE77.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Las sesiones magistrales se desarrollan con una interacción continua alumno/profesor, fomentando la participación del alumno mediante el planteamiento de preguntas y resolviendo problemas particulares que los alumnos presenten en clase.
Trabajo tutelado	Los trabajos tutelados se realizan en grupos de tamaño reducido. El seguimiento se realiza mediante reuniones con los grupos donde cada alumno puede interactuar y presentar sus dudas y consultas al profesor.
Prácticas en aulas de informática	En las sesiones prácticas, al alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando el profesor disponible para la resolución de cualquier duda que cualquier alumno pueda plantear.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajo tutelado	Proyectos prácticos tutorizados, con la entrega de un informe final. Se evalúan las competencias relacionadas con las capacidades de elaborar proyectos y la aplicación de métodos numéricos en la identificación y solución de problemas acústicos.	50	CG2 CE75 CG5 CE77 CG7
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito sobre los contenidos teóricos de la materia. El alumno debe demostrar haber adquirido las competencias relacionadas con la aplicación de la legislación y en conocimiento de cómo realizar mediciones.	25	CG2 CG5

Trabajo	Recogida de informes y cuestiones sobre las prácticas realizadas. Evaluación de las competencias relacionadas con la capacidad de realizar medidas y de realizar análisis e identificación de problemas a partir de cálculos numéricos.	25	CG5 CG7	CE76 CE77
---------	---	----	------------	--------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación no continua (al final del cuatrimestre), que solamente se recomienda en aquellas situaciones en las que resulta imposible seguir el sistema recomendado.

IDIOMA: Los estudiantes podrán elegir el idioma en el que desean ser evaluados (inglés o castellano).

EVALUACIÓN CONTINUA

Para optar al sistema de evaluación continua, el alumno deberá asistir a un mínimo del 80% de las actividades programadas en la asignatura. La evaluación continua se realizará conforme a las metodologías y pruebas indicadas. Se entiende que el alumno opta por la evaluación continua una vez firme el documento de compromiso que se le ofrecerá durante las semanas 1-2, de forma que se pueda comenzar el trabajo en los grupos correspondientes. Una vez firmado, en ningún caso se calificará al alumno como "no presentado".

- La prueba escrita se realizará hacia final del cuatrimestre en la fecha que se aprobará en la comisión académica de grado (CAG), y estará disponible a principios de cuatrimestre.
- Los trabajos tutelados se desarrollarán en grupos. La determinación de la nota individual de cada componente del grupo se realizará mediante los resultados de encuestas de evaluación cruzada entre los integrantes del grupo. La nota final se ponderará según los resultados de la evaluación. La nota mínima necesaria para considerar que la contribución de un alumno al trabajo del grupo es satisfactoria será de 2 sobre 5 puntos.
- El alumno deberá demostrar la destreza suficiente en todas las competencias evaluadas. Para ello debe obtener al menos 4 puntos de 10 en cada una de ellas.

La nota final obtenida se obtendrá mediante la suma ponderada de las notas obtenidas en cada metodología/prueba de evaluación, aplicando los pesos indicados. Para aprobar, el alumno debe obtener al menos 5 puntos en dicha nota final. En el caso de que un estudiante no supere los 4 puntos en alguna de las competencias evaluadas, y la media ponderada sea mayor de 5, se le asignará como nota final 4 puntos.

El examen final, para los alumnos de evaluación continua, será análogo a la prueba escrita y tendrá lugar en la fecha oficial asignada por el Centro. Será obligatorio para aquellos alumnos que no hayan obtenido la nota mínima en la prueba escrita y opcional para los que hayan superado el proceso de evaluación continua y deseen subir nota. En este caso la nota final será la máxima obtenida entre la del examen final y la prueba escrita del proceso de evaluación continua. Adicionalmente, los alumnos que tengan menos de 4 puntos en alguna de las pruebas prácticas o deseen subir nota, deberán entregar en la fecha del examen final aquellos trabajos prácticos que les encargue el profesorado.

Una vez obtenido el aprobado en primera convocatoria, la calificación obtenida se considerará definitiva sin opción a subir nota en segunda oportunidad (mes de Julio).

Segunda oportunidad:

- El alumno que haya sido evaluado por Evaluación Continua podrá optar por:
 1. Realizar el examen final, análogo a la prueba escrita, conservando las calificaciones obtenidas en las actividades realizadas de evaluación continua, con los pesos comentados anteriormente. En el caso de tener calificaciones inferiores a 4 puntos en las partes prácticas de la asignatura, deberá entregar aquellos trabajos adicionales que se le requieran.
 2. Renunciar a las calificaciones obtenidas en el proceso de evaluación continua y realizar el examen final correspondiente a evaluación no continua.

EVALUACIÓN ÚNICA

Si el alumno no firma el documento de compromiso se entiende que será evaluado a través de un único examen final en las fechas oficiales fijadas por el Centro (primera y segunda oportunidad). Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos e incluirá los contenidos tratados en todas las actividades, además de una serie de preguntas adicionales relacionadas con el trabajo en grupo dentro de un proyecto, de forma que se demuestre que el alumno ha adquirido las mismas competencias

que los alumnos que hayan optado por la evaluación continua. Para aprobar, el alumno deberá obtener, al menos, 5 puntos.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

La evaluación en convocatoria extraordinaria seguirá los mismos criterios que en el caso de evaluación única.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ciskowski R.D. and Brebbia C.A., **Boundary Element Methods in Acoustics**,

CEN European Standards, **EN 12354-1:2000. Building Acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements - Part 1: Airborne sound insulation between rooms**,

Reddy, J.N., **An introduction to the Finite Element Method**,, 2ª y 3ª ed,

Bibliografía Complementaria

Johnson C., **Numerical solution of PDE by the finite element method**,

Quarteroni A, Valli A., **Numerical approximation of partial differential equations**,

Juhl, P.M., **The Boundary Element Method for Sound Field Calculations**,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de medida de ruido y legislación**

Asignatura	Técnicas de medida de ruido y legislación			
Código	V05G300V01934			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Torres Guijarro, María Soledad			
Profesorado	Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	soledadtorres@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En la asignatura se presentan las principales técnicas de medida de ruido, asociadas a la determinación del cumplimiento de los límites legales de inmisión y emisión de ruido y aislamiento acústico. Se detalla además la legislación Europea y nacional que establece tanto los límites legales como en algún caso los métodos de evaluación de ruido. La asignatura se desarrolla íntegramente en inglés.			

Competencias

Código	
CG2	CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG8	CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
CE78	(CE78/OP21) Capacidad para la realización de ensayos en acústica medioambiental, acústica en la edificación y automoción.
CE79	(CE79/OP22) Capacidad para la elaboración de procedimientos de ensayo acústico específicos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer la legislación europea, estatal y autonómica en el ámbito de la ingeniería acústica	CG2
Conocer las normas de medida más habituales en laboratorios de ensayo de acústica.	CG2
Capacidad para la elaboración de informes técnicos, informes de ensayo y peritaciones en el ámbito de la ingeniería acústica.	CG5 CG7 CG8
Capacidad para elaborar procedimientos de medida adaptados a los requerimientos legislativos.	CE78 CE79

Contenidos

Tema	
Introducción: el ruido, descripción y molestia.	Conceptos sobre el ruido y su tipología. Descriptores. Evaluación de la molestia causada por ruido: niveles medido y niveles de evaluación. Visión general de las medidas en acústica: nivel de ruido, ruido de vehículos: medidas de ruido al paso, determinación de potencia acústica.
Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental.	Caracterización de las fuentes de emisión. Influencia de las condiciones de propagación. Metodología de medida en exteriores e interiores.
Legislación sobre ruido ambiental.	Directiva Europea de parlamento europeo y del consejo, de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Legislaciones nacionales.
Aislamiento acústico, descripción y legislación.	Aislamiento acústico: descripción. Códigos Técnicos de la Edificación en Europa. Requerimientos de aislamiento.

Incertidumbre de medida.

La necesidad de evaluar la incertidumbre: gestión de calidad en laboratorios de ensayo.
La Guía para la Expresión de la Incertidumbre de medida (GUM).
Incertidumbre en ensayos acústicos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	6	24	30
Prácticas de laboratorio	12	9	21
Estudio previo	0	15	15
Lección magistral	19	38	57
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	8	10
Informe de prácticas	2	10	12
Trabajo	1	4	5

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

Metodologías

	Descripción
Trabajo tutelado	El estudiante debe desarrollar en grupo y presentar un informe final de dos trabajos que se plantearán a lo largo de la asignatura: 1. Procedimiento de medida para ruido ambiental exterior y medidas conforme el procedimiento diseñado 2. Dimensionado de un proyecto de aislamiento conforme a la legislación vigente (CTE-DB HR, opción simplificada). Con esta metodología se trabajan las competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de prácticas en grupo y presentación de un informe final sobre: 1. Caracterización y evaluación de molestia de ruido. 2. Medición de ruido en interiores. 3. Medición de ruido al paso de vehículos. 4. Medida de aislamiento acústico en edificios. 5. Supuesto de incertidumbre detallado de algunas de las medidas realizadas en las sesiones prácticas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79
Estudio previo	Preparación individual de material previo asociado a las prácticas y a las clases magistrales. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2, CG5, CG8, CE78, CE79
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se podrán solucionar dudas en los descansos de las clases y en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán individualmente o en grupos reducidos (con un máximo de 2-3 estudiantes) típicamente previa cita con el profesorado. La cita se solicita directamente o por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.
Trabajo tutelado	Los proyectos tienen sus propias clases de grupo C en las que el alumnado de cada equipo consulta sus dudas acerca del proyecto y el profesorado está con ellos ayudándoles a definirlo y dándoles soporte para el desarrollarlo de su proyecto particular. Son clases con una interacción muy agradable.
Prácticas de laboratorio	En las clases de prácticas es un buen momento para poder consultar dudas. El profesorado se mueve entre las mesas y algunos alumnos aprovechan para consultar dudas de la propia clase o dudas puntuales de otras clases.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.
Informe de prácticas	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.

Trabajo	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente.
---------	--

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Trabajo tutelado	Realización de trabajos prácticos autorizados, con entrega de memoria final y presentación oral de resultados. La nota individual correspondiente a los trabajos en grupo se obtiene como la suma ponderada de: 1) la nota común del grupo (60%); 2) la nota individual (40%), obtenida a partir de uno o varios de los siguientes métodos de evaluación: evaluación cruzada por parte de los demás integrantes del grupo, preguntas orales durante las presentaciones de los trabajos, preguntas escritas sobre el contenido de los trabajos.	30	CG2 CG5 CG7 CG8	CE78 CE79
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito, con preguntas breves, sobre los contenidos teóricos de la materia.	40	CG2 CG5 CG7	CE78 CE79
Informe de prácticas	Recogida de informes y cuestiones sobre las prácticas realizadas.	30	CG2 CG5 CG7	CE78 CE79

Otros comentarios sobre la Evaluación

IDIOMA DE IMPARTICIÓN: inglés

IDIOMA DE EVALUACIÓN: se podrá escoger en qué idioma se desea realizar la prueba escrita: español o inglés.

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a quienes cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única (al final del cuatrimestre), que solamente se recomienda en aquellas situaciones en las que resulta imposible seguir el sistema recomendado.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (prueba de respuesta corta, informes de prácticas, informes de trabajos tutelados o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del centro para los efectos oportunos.

PRIMERA OPORTUNIDAD

A) EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación en esta guía. Se entiende que se opta por la evaluación continua una vez se haya firmado el documento de compromiso que se le ofrecerá al principio del cuatrimestre, de forma que se pueda comenzar el trabajo en los grupos correspondientes. Una vez firmado, se entenderá que la/el alumna/o se ha presentado a la convocatoria y se le asignará la calificación que resulte de la aplicación del criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente o no al examen final.

Tipos y valoración de actividades:

1. Realización de trabajos tutelados: se entregará 1 trabajo aproximadamente a mitad del cuatrimestre y un segundo trabajo al final, que contarán con un 30 % de la nota final. La parte individualizada de la evaluación se realizará a través de evaluaciones cruzadas, preguntas orales durante las presentaciones y preguntas en el examen escrito.
2. Informes/memorias de prácticas (Peso: 30 %).
3. Prueba de respuesta corta y pequeños ejercicios (Peso 40 % sobre la nota final): al final del cuatrimestre.

La nota final obtenida se corresponde a la suma de la puntuación obtenida en todas las actividades realizadas, con los pesos indicados. Para aprobar se deben obtener, al menos, 4 puntos en cada actividad, y 5 puntos en dicha nota final en una escala de 0 a 10 puntos. Si en alguna de las actividades la nota no llega al 4 pero la media supera el 5, la nota final será de 4.

B) EVALUACIÓN ÚNICA

Quien no firme el documento de compromiso se entiende que será evaluada/o a través de un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos e incluirá los contenidos tratados en todas las actividades (incluidas las prácticas y el trabajo en grupo desarrollado durante la asignatura), de forma que se

demuestre que se han adquirido las mismas competencias que quienes hayan optado por la evaluación continua.

Para aprobar debe obtenerse, al menos, cinco puntos.

SEGUNDA OPORTUNIDAD

El examen constará de una prueba de respuesta corta y pequeños ejercicios.

Quien haya sido evaluado por Evaluación Continua en la primera oportunidad podrá optar por

1. Realizar de nuevo la prueba escrita, conservando las calificaciones obtenidas en las actividades realizadas de evaluación continua, con los pesos comentados anteriormente.
2. Ser evaluada/o con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos. Incluye todos los temas de la asignatura. Para aprobar se debe obtener, al menos, cinco puntos. No se valora ninguna otra actividad realizada.

Quien haya sido evaluado por Evaluación Única en primera oportunidad, será evaluado con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos. Incluye todos los temas de la asignatura. Para aprobar, debe obtenerse, al menos, cinco puntos. No se valora ninguna otra actividad realizada.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

El examen constará de una prueba de respuesta corta y pequeños ejercicios. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos. Incluye todos los temas de la asignatura. Para aprobar, debe obtenerse, al menos, cinco puntos. No se valora ninguna otra actividad realizada.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

ISO Standard, **ISO 1996-1. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures,**

ISO Standard, **ISO 1996-2. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels,**

ISO Standard., **ISO 140-4:1998 Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms.,**

Bibliografía Complementaria

DIRECTIVE 2002/49/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise,

Birgit Rasmussen, J. H. Rindel, **Sound insulation between dwellings □ Descriptors applied in building regulations in Europe,**

Birgit Rasmussen, **Sound insulation between dwellings □ Requirements in building regulations in Europe,**

RODRIGO AVILÉS LÓPEZ, ROCÍO PERERA MARTÍN, **Manual de acústica ambiental y arquitectónica,** Paraninfo, 2017

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

Procesado de sonido/V05G300V01634

Sistemas de audio/V05G300V01532

Tecnología audiovisual/V05G300V01631

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Producción audiovisual				
Asignatura	Producción audiovisual			
Código	V05G300V01935			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Comunicación audiovisual y publicidad			
Coordinador/a	Fernández Santiago, Luís Emilio			
Profesorado	Fernández Santiago, Luís Emilio			
Correo-e	faraon@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento general de los procesos de producción y realización de Audio y vídeo, orientado a la comprensión de los mismos para alcanzar la habilidad de integrarse en un equipo de producción/realización, atendiendo principalmente los puestos de carácter técnico dentro de los organigramas. Así como obtener solvencia en el manejo de cámaras, equipos y sistemas de edición no lineal y creación de contenidos CG. La documentación estará en inglés			

Competencias	
Código	
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG8	CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
CE80	(CE80/OP23) Capacidad para dominar técnica y conceptualmente las fases de una producción audiovisual.
CE81	(CE81/OP24) Capacidad para utilizar con habilidad y creatividad el equipamiento técnico destinado al desarrollo de la producción.
CE82	(CE82/OP25) Capacidad para utilizar las aplicaciones informáticas específicas de la producción audiovisual.
CE83	(CE83/OP26) Capacidad para organizar una producción audiovisual.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer las fases y las técnicas de una producción Audiovisual.	CG4	CE80	
	CG8		
	CG12		
Identificar las distintas estructuras audiovisuales.		CE80	
Saber usar las tecnologías necesarias para el desarrollo de una producción audiovisual.	CG4	CE80	CT2
	CG12	CE81	
		CE82	
Saber usar las herramientas software de postproducción.		CE81	
		CE82	
Saber gestionar un proyecto audiovisual.	CG8	CE80	CT2
		CE81	
		CE83	

Contenidos	
Tema	
La producción audiovisual: características y organigrama de producción y realización.	Flujos de trabajo para Vfx, 3DCGI e interactivo. Flujos de producción. Organigramas de producción.
Creación de contenidos y captación de sonido e imagen.	Fundamentos de manejo de cámara de vídeo. Fundamentos de Audio para ficción.
Estructuras Audiovisuales lineales e interactivas.	El guión como documento técnico. Desglose Técnico.
Imagen generada por ordenador.	Assets para producción (geometría, shaders, animación) Motores de render y gráficos.

Entornos virtuales: elementos y creación del entorno.	Layouts, terrains, iluminación.
Sistemas de postproducción.	Edición no lineal. Fundamentos de composición de video: Capas y canales. Etalonado, grading y Conformado.
Técnicas de producción y realización.	Fundamentos del lenguaje audiovisual.
Gestión de proyectos audiovisuales.	Gestión de media, datos y control de una producción. Flujos de producción, Flujos de trabajo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	21	21	42
Resolución de problemas	7	7	14
Trabajo tutelado	2	12	14
Prácticas de laboratorio	14	35	49
Práctica de laboratorio	14	14	28
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Informe de prácticas	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	Sesiones teóricas sobre conceptos de lenguaje visual, formatos, equipos y su uso. Elementos de la producción visual lineal e interactiva, flujos de trabajo e integración de personal técnico en equipos de producción. CG8 CG12 CE80 CE82 CT2
Resolución de problemas	Se propondrán situaciones comunes o hipotéticas de Producción, solicitando una solución utilizando métodos vistos en la asignatura. CG4 CG12 CE81 CT2
Trabajo tutelado	Se realizarán partes de proyectos AV de forma autónoma y grupal. Tanto en producción lineal como interactiva. CG8 CE80 CE83
Prácticas de laboratorio	Clases prácticas sobre obtención de imágenes y sonidos, Creación de elementos sintéticos y postproducción para la creación de productos audiovisuales. Las labores se realizan en grupos de trabajo, con rotación en los puestos para asegurar el contacto individual con los distintos recursos. CG12 CE81 CE82

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Utilización de equipos y software de producción Audiovisual, turno de preguntas durante las prácticas, acceso a tutorías y solución de dudas vía correo electrónico o mensaje. Cuestionario individual sobre los contenidos vistos.
Trabajo tutelado	Acceso a tutorías y solución de dudas vía correo electrónico o mensaje.
Pruebas	Descripción
Práctica de laboratorio	Utilización de equipos y software de producción Audiovisual, turno de preguntas durante las prácticas, acceso a tutorías y solución de dudas vía correo electrónico o mensaje.
Examen de preguntas objetivas	Acceso a tutorías y solución de dudas vía correo electrónico o mensaje previamente a la prueba, revisión posteriormente.
Informe de prácticas	Memoria sobre la participación personal en trabajos de grupo. Desarrollo sobre el conocimiento de todo el proceso independientemente del papel realizado.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Práctica de laboratorio	Inserción de elementos en motor gráfico. (Individual) 20% Grabación de una escena. (Grupo)20% Edición de una escena. (Individual) 25%	65	CG4 CE81 CT2 CE82

Examen de preguntas objetivas	Examen tipo Test, contenidos teóricos y conceptos prácticos de la asignatura.	20	CG8	CE80 CE81 CE82 CE83	
Informe de prácticas	Informe sobre valoración del proceso de producción en los distintos casos y conclusiones de las prácticas.	15	CG8 CG12	CE83	CT2

Otros comentarios sobre la Evaluación

Desglose de Prácticas:

Inserción de elementos en motor gráfico. (Individual) 20% (~4 semana)

Grabación de una escena. (Grupo) 20% (~18 semana)

Edición de una escena. (Individual) 25% (~13 semana)

Los Alumnos deberán determinar en la primera entrega de material si optan por evaluación continua, en este caso la calificación final no podrá ser "no presentado".

Las prácticas son recuperables hasta el momento de la calificación, salvo en evaluación continua.

En las prácticas de grupo, el trabajo de cada miembro será supervisado por el profesor.

La evaluación única requiere la entrega de las prácticas, siendo tomada la de grupo como individual (el alumno necesitará configurar un equipo humano de colaboradores para realizar esta).

En segunda oportunidad y convocatoria de fin de carrera será necesario superar una prueba tipo Test (30%-contenidos teóricos y conceptos prácticos de la asignatura) y preguntas a desarrollar (30%-conocimiento del proceso de producción y formatos) y UN ejercicio práctico de solvencia en el manejo de cámara autónoma y edición NLE O (xor) inserción de elementos en motor gráfico O (Xor) desarrollo de flujo de producción desde un guón técnico. (40%). No es necesario superar un umbral mínimo en cada calificación para superar la asignatura. La nota será la suma de los porcentajes.

La nota de la prueba tipo test se conserva de la primera oportunidad para la segunda, durante el mismo curso, si lo desea el alumno.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Dunlop, Renee, **Production Pipeline Fundamentals for Film and Games**, 1st Edition, Focal Press, 2014

Zwerman, Susan & Okun, Jeffrey A., **The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures**, 2nd ed, 2014

MMILLERSON, GERALD. OWENS, JIM, **Television production**,

Bibliografía Complementaria

ALTEN, STANLEY, **Audio in media**,

TRIBALDOS, CLEMENTE, **Sonido profesional**,

RUMSEY, FRANCIS. MCCORMICK, TIM, **Sonido y grabación; Introducción a las técnicas sonoras**, 2ª edición,

ONDAATJE, MICHEL, **The Conversations: Walter Murch and the Art of Editing Film**,

BRINKMANN, R., **The art and science of digital compositing**, 2nd ed,

HERRERO, JULIO CESAR, **Manual de teoría de la información y telecomunicación**, 2009,

Glor, Flax & Sardella, Andrea, **Filmmaking Simplified: Practical Techniques for Getting More out of Any Production**, Edition: 1, kindle,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Procesado y análisis de imagen/V05G300V01931

Tecnología multimedia y computer graphics/V05G300V01932

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Fundamentos de procesado de imagen/V05G300V01632

Procesado de sonido/V05G300V01634

Sistemas de imagen/V05G300V01633

Tecnología audiovisual/V05G300V01631

Vídeo y televisión/V05G300V01533

DATOS IDENTIFICATIVOS**Servicios multimedia**

Asignatura	Servicios multimedia			
Código	V05G300V01941			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Blanco Fernández, Yolanda			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Ramos Merino, Mateo			
Correo-e	yolanda@det.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			

Descripción general El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno los fundamentos teóricos y las competencias prácticas que le permitan comprender los principios básicos del tratamiento digital de la información multimedia. Para ello, se presentan los principales estándares en el campo del procesamiento de contenido audiovisual, así como los mecanismos disponibles para su transmisión a través de distintos tipos de redes y los distintos tipos de servicios que se pueden ofrecer al usuario final, con especial atención a la Televisión Digital Terrestre (TDT) y a la transmisión a través de redes IP (Televisión IP). La carga práctica de la asignatura permitirá al alumno adquirir dominio en el diseño y desarrollo de servicios telemáticos basados en el intercambio de contenidos audiovisuales, amén de adquirir habilidades para la programación de este tipo de servicios dentro del ámbito de la televisión digital por difusión y el vídeo bajo demanda.

Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.

Toda la documentación de la asignatura estará disponible en inglés.

Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.

Competencias

Código				
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.			
CE84	(CE84/OP27) Capacidad de aplicar las técnicas en que se basan los servicios y las aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas a ámbitos basados en la difusión y/o intercambio de información audiovisual.			
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.			

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los aspectos básicos del tratamiento digital de la información multimedia.	CG3	CE84	
Conocer los principales estándares en el campo del procesamiento de la información multimedia.	CG6		
Comprender los fundamentos de la televisión digital y de los principales medios para su transmisión.	CG6	CE84	
Conocer los aspectos básicos de la transmisión de información audiovisual a través de redes telemáticas.	CG3	CE84	CT3
Adquirir dominio en el diseño y desarrollo de servicios telemáticos basados en el intercambio de contenidos audiovisuales.	CG3	CE84	CT3
Adquirir habilidades para la programación de servicios telemáticos dentro del ámbito de la televisión digital interactiva.		CE84	

Contenidos

Tema

1. Sistemas multimedia: Fundamentos y conceptos básicos	a. Digitalización de las señales de audio y vídeo. b. Soportes y formatos de almacenamiento de las señales de audio y vídeo. c. Acceso condicional y gestión de derechos digitales.
2. Televisión digital por difusión	a. Arquitectura b. Transporte de bitstreams c. Señalización d. Middlewares e. Televisión Digital Móvil
3. Televisión IP y vídeo bajo demanda	a. Arquitectura b. Distribución de datos. VoD y nVoD. c. Broadcasting, multicasting y P2P d. Sistemas y protocolos e. Señalización

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Aprendizaje basado en proyectos	6	31	37
Prácticas en aulas de informática	5	18	23
Prácticas en aulas de informática	9	20	29
Presentación	1	4	5
Lección magistral	20	35	55
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	Los alumnos, organizados en grupos de 2 ó 3 personas (según el criterio del profesor), implementarán el proyecto planteado. Dispondrán para ello de las clases en grupo tipo C, donde se fomentará la discusión colectiva a fin de identificar los puntos claves en el desarrollo del proyecto. Los alumnos combinarán trabajo presencial en el laboratorio con el trabajo individual. Mediante esta metodología se evaluarán las competencias CG3, CG6 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	En el laboratorio, el profesor planteará prácticas en las que se abordarán los principales conceptos de la asignatura, haciendo especial hincapié en los formatos de codificación empleados en la transmisión de información multimedia. Las dudas surgidas durante el trabajo autónomo de los alumnos en el laboratorio permitirán fomentar el debate del grupo a fin de acordar la mejor forma de resolver cada problema planteado. Mediante esta metodología se evaluarán las competencias CE84 y CG3.
Prácticas en aulas de informática	En el laboratorio, el profesor planteará prácticas en las que se abordarán los principales conceptos de la asignatura, haciendo especial hincapié en las posibles aplicaciones en el campo de la TV Digital Terrestre y la Televisión IP. Las dudas surgidas durante el trabajo autónomo de los alumnos en el laboratorio permitirán fomentar el debate del grupo a fin de acordar la mejor forma de resolver cada problema planteado. Mediante esta metodología se evaluarán las competencias CE84, CG3 y CG6.
Presentación	Los alumnos, organizados en grupos de dos o tres personas (según el criterio del profesor), expondrán a sus compañeros en el laboratorio el diseño y los detalles de implementación del proyecto que se plantee en las clases de trabajo en grupo (clases tipo C), y mostrarán además su funcionamiento. El objetivo es discutir las ventajas e inconvenientes de cada modelo, fomentando el debate en torno a la propuesta de cada grupo. Mediante esta metodología se evaluarán las competencias CG3, CG6 y CT3.
Lección magistral	Clases en las que se explicarán los principales conceptos de la asignatura, proponiendo ejemplos y escenarios de aplicación de los mismos. Mediante esta metodología se evaluarán las competencias CG3 y CG6.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá las dudas que plantee cada alumno durante la exposición de los contenidos teóricos explicados en las sesiones magistrales.

Aprendizaje basado en proyectos	En el laboratorio, durante las sesiones de trabajo en grupo, el profesor realizará un seguimiento personalizado de cada propuesta, con el fin de corregir deficiencias y orientar las decisiones de diseño para que éstas sean las correctas a la hora de afrontar la implementación del mismo.
Prácticas en aulas de informática	La atención individualizada se articulará con el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones que propone para cada problema planteado en las prácticas de laboratorio.
Prácticas en aulas de informática	La atención individualizada se articulará con el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones que propone para cada problema planteado en las prácticas de laboratorio.
Presentación	La atención individualizada se articulará con el seguimiento del diseño propuesto por cada grupo, monitorizando las soluciones que propone para el sistema desarrollado en las horas C.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Aprendizaje basado en proyectos	Los alumnos, organizados en grupos de 2-3 personas (según el criterio del profesor), deberán desarrollar un proyecto vinculado al dominio de la TV digital por difusión o a la transmisión de vídeo sobre redes IP. Dicho proyecto incluirá el código y la documentación necesaria para justificar las decisiones de diseño y los criterios considerados en el desarrollo de la solución propuesta. Dado que cada miembro del grupo deberá identificar qué parte del proyecto ha desarrollado, la nota de cada alumno se asignará individualmente en función de los siguientes criterios: (i) la calidad de la memoria presentada en la que se documente dicha parte, y (ii) la relevancia y utilidad de las funcionalidades ofrecidas en la misma.	30	CG3 CG6	CT3
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos, organizados en grupos de 2 personas, deberán entregar un informe en el que documenten la solución propuesta para una primera práctica en el laboratorio que tratará sobre los formatos de codificación empleados en la transmisión de la información multimedia sobre redes telemáticas. En caso de ser necesario, se incluirán también el software usado en el desarrollo de la solución propuesta.	15	CG3	CE84
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos, organizados por parejas, deberán entregar un informe en el que documenten convenientemente la solución propuesta para la segunda de las prácticas propuestas en el laboratorio (clases tipo B), que versará sobre difusión de Televisión Digital. Dicha solución deberá incluir el código utilizado en el desarrollo de la práctica, así como una justificación razonada de cada decisión de diseño e implementación.	15	CG3 CG6	CE84
Presentación	Los alumnos, organizados en grupos de 2 -o 3 personas (según el criterio del profesor), presentarán las principales decisiones de diseño y de implementación del proyecto propuesto en las horas C. Cada miembro del grupo deberá identificar la parte del proyecto desarrollada, además de hacer una prueba de funcionamiento del sistema desarrollado. La nota de cada miembro del grupo (hasta 1,5 puntos) dependerá de los siguientes criterios: (i) conocimiento sobre su contribución al proyecto, (ii) complejidad de la misma, y (iii) desempeño durante la exhibición pública.	10	CG3 CG6	CT3
Examen de preguntas objetivas	Cada alumno deberá realizar, individualmente y sin material de apoyo, un examen tipo test en el que validará su nivel de entendimiento sobre los conceptos teóricos de la asignaturas tratados en las sesiones magistrales. Este examen se llevará a cabo en la fecha oficial aprobada por la Junta de Escuela. No se permitirá ningún tipo de material de apoyo.	30	CG3 CG6	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Las clases se impartirán en castellano aunque todo el material de la asignatura estará disponible en inglés.

Existen dos modalidades en la evaluación de la asignatura: evaluación continua (EC) y evaluación única (ET). En cualquiera de los dos esquemas, el alumno superará la asignatura si consigue al menos 5 puntos (sobre un total de 10).

Los alumnos deberán elegir una de las dos modalidades teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- La EC incluye las 5 pruebas descritas anteriormente.
- Mediante la entrega de la primera práctica de laboratorio, los alumnos se comprometen a seguir la EC y renuncian a

la ET. Desde ese momento, estos estudiantes no podrán figurar como "No presentados".

- Los alumnos que no entreguen esa primera práctica de laboratorio renuncian a la EC, de modo que serán evaluados mediante el mecanismo de ET. No existe la posibilidad de sumarse a la EC en las siguientes pruebas intermedias.
- La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.
- Las pruebas de EC no serán en ningún caso recuperables, no pudiendo repetirse fuera de las fechas estipuladas por los docentes.
- No se guardarán calificaciones (de pruebas de EC ni de proyectos prácticos o exámenes finales) de un curso a otro.
- La EC sólo se aplicará en la primera oportunidad para superar la asignatura (al final del cuatrimestre). En la segunda oportunidad y en la convocatoria extraordinaria (fin de carrera) rige únicamente el mecanismo de ET.
- En caso de detección de plagio, el alumno recibirá la calificación de "suspense (0)" y el hecho se notificará a la Dirección del centro a los efectos oportunos.

Los alumnos que participen en la EC en la primera oportunidad serán evaluados como sigue:

- La EC supone el 100% de la nota final del alumno y consiste en 5 pruebas descritas previamente (un examen tipo test realizado en la fecha oficial fijada por la Junta de Escuela, entrega individual de dos prácticas de laboratorio, entrega del software y documentación de un proyecto práctico, y exposición pública de las principales decisiones de diseño e implementación de dicho proyecto, incluyendo la demostración de su funcionamiento). Nótese que el alumno opta por la EC en el momento en el que entrega la primera práctica de laboratorio.

Los alumnos que opten por la ET en la primera oportunidad serán evaluados como sigue:

- Examen final que se realizará en la fecha oficial fijada a tal efecto por la Junta de Escuela. Dicho examen incluirá preguntas de respuesta corta y/o tipo test, amén de problemas y/o casos de uso que deberán ser analizados y resueltos por el alumno. Esta prueba supondrá el 50% de la calificación final. No se permitirá ningún material de apoyo.
- Entrega de un proyecto en el que se incluirá software y documentación para justificar cada decisión de diseño e implementación considerados en el desarrollo de la solución propuesta. El proyecto supondrá el 50% de la calificación final. El proyecto se desarrollará de forma individual.

Los alumnos que no superen la asignatura a final de cuatrimestre tendrán una **segunda oportunidad** en la que no se aplicará el mecanismo de EC, de modo que todos los estudiantes serán evaluados mediante el esquema de ET descrito anteriormente (50% examen final en la fecha oficial aprobada por la Junta de Escuela + 50% proyecto entregado individualmente en la fecha publicada a través de faiTIC). El mismo mecanismo de evaluación se aplicará en la **convocatoria extraordinaria (fin de carrera)**.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Wes Simpson, **Video over IP IPTV, Internet video, H.264, P2P, Web TV, and streaming: a complete guide to understanding the technology**, Elsevier, 2008

Frantisek Korbek, **FFmpeg Basics: Multimedia handling with a fast audio and video encoder**, CreateSpace, 2012

Bibliografía Complementaria

Jan Lee Ozer, **Video Encoding by the Numbers: Eliminate the Guesswork from your Streaming Video**, Doceo Publishing, 2016

José J. Pazos Arias, Carlos Delgado Kloos, Martín López Nores, **Personalization of Interactive Multimedia Services: a research and development perspective**, Nova Science Publishers, 2008

George Lekakos, Konstantinos Chorianopoulos, Georgios Doukidis, **Interactive Digital Television: technologies and applications**, IGI Publishing, 2007

Liliana Ardissono, Alfred Kobsa, Mark Maybury, **Personalized Digital Television: targeting programs to individual viewers**, Kluwer Academic Publishers, 2004

Digital Video Broadcasting Consortium, **DVB Standards**,

Yolanda Blanco Fernández, Martín López Nores, **Construcción de sistemas y servicios VoIP con software de código abierto**, Andavira editora, 2012

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda haber cursado o estar cursando el módulo correspondiente a Telemática:

- + Sistemas Operativos
 - + Arquitectura y Tecnología de Redes
 - + Seguridad
 - + Programación Concurrente y Distribuida
 - + Teoría de Redes y Conmutación
 - + Redes Multimedia
 - + Sistemas de Información
 - + Arquitecturas y Servicios Telemáticos
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes inalámbricas y móviles				
Asignatura	Redes inalámbricas y móviles			
Código	V05G300V01942			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Bravo, Cristina			
Profesorado	López Bravo, Cristina			
Correo-e	clbravo@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura "Redes inalámbricas y móviles" examina el campo de las comunicaciones móviles e inalámbricas, uno de los fundamentos tecnológicos de la sociedad actual; estudiando los retos que produce este entorno en los protocolos de comunicación y analizando las oportunidades que representa el hecho de poder desplazarse manteniendo la conectividad.			
	Esta asignatura pone énfasis en los protocolos que se encuentran sobre la capa física (aunque tocará las propiedades más importantes de esta).			
	La documentación de la materia estará en inglés.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CE85	(CE85/OP28) Capacidad para analizar, planificar y desplegar redes de comunicaciones inalámbricas en los diferentes rangos de cobertura: metropolitanos, locales y de corto alcance.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje				
Resultados de aprendizaje	Competencias			
Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones inalámbricas.	CG3	CE85	CT2	CT3
Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones móviles.	CG3	CE85	CT2	CT3
Conocer los principales protocolos utilizados en las redes de comunicaciones inalámbricas.	CG3	CE85	CT2	CT3
Conocer las arquitecturas utilizadas en las redes de comunicaciones inalámbricas.	CG3	CE85	CT2	CT3

Contenidos	
Tema	
Introducción a las comunicaciones inalámbricas	Características del canal Acceso múltiple Modulaciones
Principios de funcionamiento de las redes inalámbricas	Soporte para la movilidad Introducción a la computación ubicua Redes ad hoc, encaminamiento Seguridad Topologías de red
Redes de área amplia	Arquitectura Redes móviles Topologías de red Estudio práctico
Redes locales	Arquitecturas: redes basadas en infraestructura y redes ad hoc Arquitecturas de autenticación Seguridad Calidad de servicio Estudio práctico
Redes de corto alcance	Arquitectura Compromiso consumo/ancho de banda Comunicación personal Comunicación industrial

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	19	38	57
Trabajo tutelado	6	28	34
Prácticas de laboratorio	13	39	52
Informe de prácticas	0	3	3
Observación sistemática	1	0	1
Trabajo	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición, por parte del profesorado, de los principales contenidos teóricos relacionados con las redes inalámbricas y móviles. Con esta metodología se trabajarán las competencias CG3 y CE85.
Trabajo tutelado	Realización en grupo del diseño, implementación y prueba de un protocolo, sistema, aplicación o servicio. Con esta metodología se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE85, CT2, CT3 y CT4.
Prácticas de laboratorio	Realización por parte de los alumnos y alumnas de prácticas guiadas y supervisadas en el laboratorio. Con esta metodología se trabajarán las competencias CG3, CG4 y CE85.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los profesores de la asignatura proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante la propia sesión magistral, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura.
Trabajo tutelado	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Asimismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas para la realización del trabajo tutelado correspondiente. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante las propias sesiones de seguimiento, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura.

Prácticas de laboratorio	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Asimismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas en las prácticas de laboratorio. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante las prácticas, 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.
--------------------------	---

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Lección magistral	Se realizarán dos pruebas individuales, para evaluar la comprensión de los contenidos presentados en las sesiones magistrales. Una a mitad de cuatrimestre y otra al final.	30	CG3	CE85	
Trabajo tutelado	El alumnado se dividirá en grupos para la realización del diseño, implementación y prueba de un protocolo, sistema, aplicación o servicio. El resultado será evaluado después de su entrega valorando aspectos como la corrección, la calidad, las prestaciones y las funcionalidades. Asimismo, durante la realización del trabajo se realizará un seguimiento continuo del diseño y de la evolución de la implementación. El seguimiento será grupal e individual: cada uno de los miembros del grupo debe documentar las tareas que ha desarrollado dentro de su equipo y responder sobre ellas.	50	CG3 CG4 CG9	CE85	CT2 CT3 CT4
Prácticas de laboratorio	El alumnado completará de forma individual cuestionarios y/o informes de prácticas donde se mostrará la correcta realización y comprensión de las prácticas.	20	CG3 CG4	CE85	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar el curso es preciso completar las distintas partes en las que se divide la asignatura (sesión magistral, prácticas de laboratorio y trabajo tutelado). La nota final será el resultado de aplicar **la media geométrica ponderada** de la nota de cada una de las partes (es decir, no se puede tener un cero en alguna de las partes para poder superar la materia). Siendo "x" la nota de las sesiones magistrales, "y" la de las prácticas de laboratorio y "z" la del trabajo tutelado, la nota final será $NF = x^{0.3} \cdot y^{0.2} \cdot z^{0.5}$.

Durante el primer mes, los estudiantes deberán indicar si cursan la materia siguiendo evaluación continua o única. Aquellos que sigan la evaluación continua no se podrán considerar "no presentados" una vez realizada la entrega del primero cuestionario o tarea.

El alumnado que opte por la evaluación única deberá presentar adicionalmente un *dossier* donde se incluyan todos los detalles sobre la realización de las distintas tareas, muy especialmente sobre el trabajo tutelado. Durante lo primer mes del curso, el profesorado les notificará a los y las estudiantes que opten por la evaluación única, si deben realizar el trabajo de forma individual o en grupo.

Segunda oportunidad y convocatorias extraordinarias

Se aplicará el mismo sistema de evaluación que en la evaluación única en la primera oportunidad.

Aquellos estudiantes que siguieran la evaluación continua durante el curso pueden optar por mantener las notas de las partes que hubiesen superado en la primera oportunidad, o descartarlas.

Otros comentarios

La documentación de la asignatura estará en inglés. La asignatura se impartirá en gallego y castellano (incluyendo los exámenes). No obstante los y las estudiantes podrán responder en gallego, castellano o inglés, según sus preferencias.

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

Aunque el trabajo tutelado será desarrollado (en la medida de lo posible) en grupos, se realizará un seguimiento continuo de la actividad realizada por cada alumno o alumna dentro del grupo. En el caso en el que el rendimiento de un alumno o alumna no sea acorde con la de sus compañeros de grupo, se considerará su expulsión del mismo y/o podrá ser calificado de forma individual en esa parte.

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

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

Coty Beard, William Stallings, **Wireless communication networks and systems**, 1, Pearson Education, 2013

Viajy Garg, **Wireless Communications and Networking**, 1, Morgan Kaufmann-Elsevier, 2007

Pei Zheng, Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Adrian Farre, **Wireless Networking Complete**, 1, Morgan Kaufmann-Elsevier, 2010

Kaveh Pahlavan, Prashant Krishnamurthy, **Networking Fundamentals: Wide, Local and Personal Area Communications**, 1, Wiley and Sons, 2009

Kevin Townsend, Carles Cufí, Akiba, Robert Davidson, **Getting started with Bluetooth Low Energy**, 1, O'Reilly, 2014

Bibliografía Complementaria

James F. Kurose, Keith W. Ross, **Computer Networking: A Top-Down Approach**, 7, Pearson Education, 2017

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Arquitectura y tecnología de redes/V05G300V01542

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación de sistemas inteligentes				
Asignatura	Programación de sistemas inteligentes			
Código	V05G300V01943			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Costa Montenegro, Enrique			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>Este curso comenzará introduciendo la noción de agente, para comprender qué es, cómo construirlo y cómo pueden, los agentes interactuar para modelar y resolver problemas complejos. Posteriormente se relacionarán con el diseño, implementación y aplicación de agentes inteligentes y Sistemas Multiagente en los sistemas de comunicaciones actuales y se relacionarán con otros paradigmas actuales como: la programación orientada a objetos, los agentes móviles, la gestión distribuida de redes, los interfaces de usuario adaptativos y el comercio electrónico.</p> <p>Los alumnos aprenderán a programar sistemas multiagente y usarlos en terminales móviles en Android. Además realizarán un trabajo común en grupo, donde extenderán lo aprendido a temas de su interés personal relacionados con lo visto a lo largo de la carrera.</p> <p>Esta asignatura se impartirá y evaluará en inglés. No obstante, los alumnos tienen la posibilidad de interactuar con los profesores en castellano, tanto en clases de aula como en el laboratorio. La documentación de la asignatura estará en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CE86	(CE86/OP29) Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas basados en técnicas de inteligencia artificial.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los aspectos básicos de los sistemas inteligentes: búsqueda, razonamiento y aprendizaje.	CG3	CG4	CG9
			CT2 CT3 CT4
Conocer los principales conceptos en los que se basan los sistemas inteligentes y los sistemas multiagente.	CG3	CE86	CT2 CT3
Comprender los conceptos básicos de la ingeniería del software de sistemas inteligentes.	CG3	CE86	
Adquirir una madurez adecuada en el manejo de entornos de programación de sistemas inteligentes.		CE86	CT2

Adquirir habilidades en el diseño y desarrollo de servicios inteligentes aplicados al comercio electrónico.	CE86	CT2 CT3 CT4
Adquirir habilidades para la aplicación de sistemas inteligentes en servicios telemáticos complejos.	CE86	CT2 CT3 CT4

Contenidos

Tema	
Introducción a los sistemas inteligentes	a) Búsqueda b) Razonamiento c) Aprendizaje
Agentes Inteligentes	a) Definición de agente inteligente b) Arquitecturas para agentes inteligentes c) Aprendizaje
Sistemas Multiagente	a) Inteligencia artificial distribuida y sistemas multi-agente b) Comunicación entre agentes: KQML, FIPA-ACL c) Coordinación y protocolos de interacción d) Agentes móviles
Ingeniería del Software Orientada a Agentes	a) Programación y metodologías orientadas a agentes b) Agentes vs. Objetos c) Agentes vs. Sistemas Expertos d) La plataforma de desarrollo JADE
Sistemas Multiagente y Teoría de Juegos	a) Cooperación vs. Competición b) Negociación c) Subastas d) Comercio electrónico
Sistemas Multiagente y Auto-organización	a) Definiendo un sistema auto-organizado b) El concepto de emergencia
Aprendizaje en Sistemas Inteligentes	a) Técnicas de aprendizaje automático b) Aprendizaje reforzado c) Redes neuronales d) Aprendizaje profundo

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Lección magistral	16	32	48
Prácticas de laboratorio	14	42	56
Debate	2	0	2
Foros de discusión	0	2	2
Trabajo tutelado	7	28	35
Examen de preguntas objetivas	1	4	5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Hacer una introducción genérica a los objetivos, contenidos globales generales de la asignatura y resultados esperados. Esta actividad será realizada individualmente.
Lección magistral	Se introducen los distintos temas de la asignatura proporcionando el material docente necesario para su seguimiento. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CT2, CT3 y CT4. Esta actividad será realizada individualmente.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio para comprender mejor los contenidos explicados en las clases magistrales. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2 y CT3. Esta actividad será realizada individualmente.
Debate	En las clases se realizarán discusiones abiertas en temas del contenido de la materia, el análisis de un caso, el resultado de un proyecto, el ejercicio o el problema anteriormente desarrollado. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 y CT4. Esta actividad será realizada individualmente.

Foros de discusión	Los estudiantes deben participar en el foro dentro de la plataforma TEMA en FAITIC. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE86, CT2, CT3 y CT4. Esta actividad será realizada individualmente.
Trabajo tutelado	Se realiza un trabajo en grupo con el apoyo del profesor que extienda los temas vistos en clase. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 y CT4.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.
Trabajo tutelado	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.
Prácticas de laboratorio	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.
Debate	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.
Foros de discusión	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán prácticas de laboratorio, donde se trabajará con los conceptos estudiados en las clases teóricas.	35	CG3 CG4 CG9	CE86	CT2 CT3
Debate	Se debatirán diversos temas en las clases relacionados con las exposiciones hechas previamente.	5	CG3 CG4 CG9	CE86	CT2 CT3 CT4
Foros de discusión	Los estudiantes deben participar en el foro de la plataforma TEMA.	5	CG3	CE86	CT2 CT3 CT4
Trabajo tutelado	Evaluación de los trabajos desarrollados: comprensión, madurez, relevancia y originalidad del trabajo e interacción entre el grupo.	25	CG3 CG4 CG9	CE86	CT2 CT3 CT4
Examen de preguntas objetivas	Tres test de evaluación sucesivos para el contenido parcial de la materia impartida hasta ese momento. Los test serán individuales y de tiempo limitado.	30	CG3 CG4	CE86	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los elementos que forman parte de la evaluación de la asignatura son los siguientes:

- **Cuestionarios:** a lo largo del curso se realizarán 3 cuestionarios que aportarán un 10% de la nota final (cada uno).
- **Prácticas de laboratorio:** cada alumno deberá realizar un conjunto de prácticas propuestas en el laboratorio que aportará un 35% de la nota final.
- **Trabajo tutorizado en grupo:** cada alumno deberá realizar un trabajo en grupo sobre diversos temas propuestos que aportará un 25% (20% trabajo realizado y 5% presentación) de la nota final, compartida por todos los miembros del grupo. No obstante, los profesores harán un seguimiento del trabajo realizado por cada miembro del grupo y también realizarán una revisión por pares. En el caso de que un estudiante haya participado de forma significativa en menor medida en el trabajo del grupo se le evaluará de forma individual (ver nota*).
- **Participación en clase:** los estudiantes participarán y discutirán sobre las exposiciones realizadas por el profesor y esto contribuirá hasta un 5% a la nota final.
- **Participación en el foro:** los estudiantes deben participar en el foro de la asignatura, de forma individual, y esto contribuirá hasta un 5% a la nota final. Para conseguir dicho porcentaje se deben proporcionar, como mínimo, dos contribuciones relevantes.

Así tenemos: Cuestionarios (3x10 = 30%) + Práctica de lab. (35%) + Trabajo en grupo (25%) + Participación en clase (5%) + Foro (5%) = 100%.

Los estudiantes deben obtener al menos 4 puntos sobre 10 en la nota de los cuestionarios, la práctica y el trabajo en grupo para poder calcular la nota media final. Si cualquiera de estas notas estuviese por debajo de 4, entonces la nota final obtenida nunca será superior a un 4 sobre 10.

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

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.

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única (fin del cuatrimestre).

Evaluación continua: el estudiante sigue la evaluación continua desde el momento en que se presenta a dos cuestionarios de la asignatura. Un alumno que opta por la evaluación continua se considera que se ha presentado a la asignatura, independientemente de que se presente o no a la evaluación única.

Primera oportunidad: el alumno deberá realizar un examen teórico que sustituye a los cuestionarios realizados a lo largo del curso, además de entregar las prácticas y los trabajos equivalentes a los que se han realizado como parte de la evaluación continua.

Segunda oportunidad: el alumno deberá realizar la parte que no haya superado. En el caso de no haber superado los cuestionarios deberá realizar un examen equivalente.

Evaluación fin de carrera: el alumno deberá realizar un examen teórico que sustituye a los cuestionarios realizados a lo largo del curso, además de entregar las prácticas y los trabajos equivalentes a los que se han realizado como parte de la evaluación continua.

Esta asignatura será evaluada en inglés, aunque los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar en español con los profesores en cualquier momento.

Los trabajos y tareas prácticas propuestas y realizadas en este curso no son recuperables y sólo son válidas para el curso actual.

***NOTA: Trabajo Tutorizado en Grupo Multidisciplinar (opcional)**

En esta asignatura, como parte de un proyecto de innovación docente en la UVIGO, algunos estudiantes tienen la posibilidad de unirse a un grupo multidisciplinar (GMD) que estará formado por alumnos de las tres materias siguientes:

- (1) Videoxogos: Diseño e desenvolvemento, 4º curso, Grao en Comunicación Audiovisual.
- (2) Tecnoloxía multimedia e Computer graphics, 4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Son e Imaxe.
- (3) Programación de sistemas intelixentes, 4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Telemática. La actividad está coordinada por profesores del Grupo de Innovación Docente: ComTecArt (Comunicación,

Tecnoloxía e Arte en Contornas Virtuais).

Las actividades y tareas que serán realizadas por los estudiantes de esta asignatura en el GMD estarán relacionadas con el uso de técnicas de inteligencia artificial en videojuegos. Los estudiantes que se una a estos trabajos multidisciplinares autorizados no participarán en los grupos C de esta asignatura. Además, cada GMD tan sólo aceptará un estudiante de esta asignatura, por lo que será evaluado de forma individual.

La participación en los GMD es opcional, y si hay más peticiones que puestos; entonces los estudiantes serán ordenados y seleccionados de acuerdo con la nota global del grado, proporcionada por la Secretaría de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.

Habrà sesiones de trabajo en grupo durante las mañanas de los Miércoles, alternándose entre los Campus de Vigo y Pontevedra. La Universidad proporcionará transporte gratuito de ida y vuelta desde la Escola de Enxeñaría de Telecomunicación o la Facultade de Ciencias Sociais e a Comunicación, respectivamente.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Travis Booth, **Deep Learning with Python: A Hands-On Guide for Beginners**, 1a, Independently published, 2019

Bibliografía Complementaria

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

François Chollet, **Deep learning with Python**, 1a, Manning Publications, 2018

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Otros comentarios

El único requisito aconsejable para los alumnos, de cara a cursar esta asignatura, es tener un dominio básico del lenguaje Java.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño de sistemas integrados				
Asignatura	Diseño de sistemas integrados			
Código	V05G300V01944			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Fondo Ferreiro, Pablo Gil Castiñeira, Felipe José Lorenzo Veiga, Beatriz Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	felipe@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Los sistemas integrados o empotrados (embedded systems) forman parte de casi todas las actividades de nuestro día a día que involucran el uso de un dispositivo electrónico (el despertador, el móvil, el coche...). En este curso se presentan los conceptos principales que están detrás de un sistema integrado moderno que cuenta con un sistema operativo, y se llevan a la práctica a través de una serie de ejercicios y proyectos. La documentación de esta asignatura estará en inglés.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CE87	(CE87/OP30) Capacidad para comprender las exigencias específicas que suscitan los sistemas integrados con fuertes restricciones de tiempo real.
CE88	(CE88/OP31) Capacidad para formular y resolver los problemas que suscita el diseño y desarrollo de sistemas integrados.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
CT3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje		Competencias		
Resultados de aprendizaje				
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el estudio y diseño de sistemas integrados.		CG3	CE87	
Comprender los aspectos básicos de las especiales exigencias que plantean los sistemas integrados con fuertes restricciones de tiempo real		CG3	CE87	CT3
Adoptar una visión general del problema de la programación en entornos que tienen restricciones de tiempo real, y conocer las herramientas adecuadas para tratarlos, de manera que pueda afrontar los sistemas empotrados con un enfoque a nivel de sistema		CG3 CG4 CG9	CE88	CT2 CT4
Entender los elementos básicos de la prevención y la tolerancia de fallos		CG3	CE88	

Dominar los conceptos relativos a la organización del software de este tipo de sistemas	CG3 CG4 CG9	CE88	CT4
Manejar con soltura las técnicas de planificación de los procesos y del uso de recursos en sistemas integrados	CG3 CG4	CE88	
Estar familiarizado con el uso de las plataformas de abstracción para el desarrollo de sistemas integrados	CG4 CG9	CE88	

Contenidos

Tema	
Concepto de sistema integrado	Definición de sistema integrado Sistemas de tiempo real Caracterización
Sistemas operativos para sistemas integrados	Sistemas operativos con restricciones de tiempo real Multitarea: hilos y procesos Sincronización
Arquitecturas de sistemas integrados	Arquitecturas de microprocesadores. Periféricos. Buses.
Planificación de procesos	Ejecutivos cíclicos Planificación gobernada por prioridades: DMS, EDF Sincronización de acceso
Fiabilidad y tolerancia a fallos	Prevención y tolerancia a fallos Redundancia estática y dinámica Seguridad, fiabilidad y confiabilidad
Sistemas integrados distribuidos	Mecanismos de comunicación Bus de campo.
Plataformas de abstracción para el desarrollo de sistemas integrados	Android Linux (como plataforma)
Comunicación con sensores y actuadores.	Hardware de E/S Atención a la concurrencia La interfaz analógico/digital

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Presentación	1	5	6
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	6	10	16
Aprendizaje basado en proyectos	0	53	53
Lección magistral	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Presentación	Presentación en grupo, por parte de los alumnos, de los resultados de los proyectos desarrollados. Con esta metodología se trabajan las competencias CT2, CT4, CG4, CG9 y CE87
Prácticas de laboratorio	Realización en grupo, por parte de los alumnos, de prácticas guiadas y supervisadas en el laboratorio. Con esta metodología se trabajan las competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE87 y CE88
Seminario	Reuniones de los profesores con los alumnos de cada grupo para el seguimiento del estado y para la planificación del avance del proyecto desarrollado por el grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CT2, CT4, CG4, CG9, CE87 y CE88.
Aprendizaje basado en proyectos	Se utiliza enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: los estudiantes llevan a cabo a realización de un proyecto en grupo a lo largo del cuatrimestre para resolver un problema complejo mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades. Con esta metodología se trabajan las competencias CT2, CT3, CT4, CG3, CG4, CG9, CE87 y CE88
Lección magistral	Exposición, por parte de los profesores, de los principales contenidos teóricos relacionados con los sistemas integrados con restricciones de tiempo real. Con esta metodología se trabajan las competencias CT3, CG3, CE87 y CE88.

Atención personalizada

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

Lección magistral	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 de forma presencial (durante la propia sesión magistral, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la materia.
Prácticas de laboratorio	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Así mismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas en las prácticas de laboratorio. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante las propias prácticas, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la materia.
Seminario	Además de la atención en grupo, los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante las sesiones de tutoría en grupo, o durante el horario establecido para las tutorías. El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la materia.
Aprendizaje basado en proyectos	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Así mismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización del proyecto. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante las sesiones de tutoría en grupo, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentación	Tras la realización del proyecto, los alumnos harán una presentación pública del diseño, desarrollo y resultados del mismo. Cada miembro del grupo deberá indicar las tareas que haya realizado para completar el proyecto, y contestar satisfactoriamente a las preguntas que se le formulen.	5	CG4 CE87 CG9
Prácticas de laboratorio	El alumnado completará cuestionarios individuales donde demuestre la correcta realización y comprensión de las prácticas.	10	CG3 CE87 CG4 CE88
Seminario	Durante la realización del proyecto de cada grupo, se realizará un seguimiento continuo del diseño y de la evolución de la implementación. Cada alumno deberá guardar y mostrar evidencias de su trabajo individual dentro del grupo. Periódicamente, los alumnos presentarán el estado y los resultados de sus proyectos, así como las labores planificadas. Si los resultados no son satisfactorios, se podrá aplicar una penalización de hasta el 20% de la nota.	5	CG4 CE87 CG9 CE88
Aprendizaje basado en proyectos	El alumnado se dividirá en grupos para la realización del diseño, implementación y prueba de un sistema integrado. El resultado será evaluado después de su entrega valorando aspectos como la corrección, la calidad, las prestaciones y las funcionalidades. Asimismo, durante la realización del proyecto se realizará un seguimiento continuo del diseño y de la evolución de la implementación. Si los resultados intermedios no son satisfactorios, se podrá aplicar una penalización de hasta el 20% de la nota. El seguimiento será en grupo e individual: cada uno de los miembros del grupo debe documentar las tareas desarrolladas dentro de su equipo y responder sobre ellas.	40	CG3 CE87 CT2 CG4 CE88 CT3 CG9 CT4
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará una prueba para evaluar la comprensión de los contenidos presentados en las sesiones magistrales.	40	CG3 CE87 CE88

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar el curso es preciso completar las distintas partes en las que se divide la asignatura (sesión magistral, prácticas en aula y proyectos). La nota final será el resultado de aplicar la **media geométrica ponderada** de la nota de cada una de las partes (es decir, no se puede tener un cero en alguna de las partes para poder superar la materia). Siendo "x" la nota de las sesiones magistrales, "y" la de las prácticas en aulas y "z" la de los proyectos, la nota final será:

$$\text{nota} = x^{0.4} \cdot y^{0.1} \cdot z^{0.5}$$

Durante el primer mes, los estudiantes deberán indicar explícitamente y por escrito su deseo de cursar la materia siguiente la evaluación única. En otro caso se considerará que siguen la evaluación continua. Aquellos que sigan la evaluación continua no se podrán considerar "no presentados" una vez se realice la entrega del primer cuestionario o tarea.

El alumnado que opte por la evaluación única deberá superar las pruebas de respuesta corta (40%), presentar un proyecto (50%) y presentar las prácticas de laboratorio (10%). Estas partes serán evaluadas tal y como se indica en el apartado de descripción de las distintas pruebas. La nota final será el resultado de aplicar la **media geométrica ponderada** de la nota de cada una de las partes. Además, deberá presentar adicionalmente un dossier donde se incluyan todos los detalles sobre

la realización de las distintas tareas, muy especialmente los proyectos. Durante el primer mes del curso, el profesorado les notificará a los estudiantes que opten por la evaluación única, si deben realizar el trabajo de forma individual.

El alumnado que opte por la evaluación continua deberá entregar las memorias de las prácticas en los plazos establecidos al principio del cuatrimestre.

Si bien el proyecto se realizará en grupo, se llevará a cabo un seguimiento continuo de la actividad realizada por cada alumno 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.

Podrán existir hitos intermedios para la realización del proyecto. La planificación de estos hitos intermedios se establecerá al principio del cuatrimestre.

Segunda oportunidad para aprobar el curso

La evaluación de fin de curso solo podrá ser realizada por aquellos alumnos que suspendieron en la primera oportunidad (al finalizar el cuatrimestre).

Para superar el curso será necesario superar las distintas partes en las que se divide la asignatura: las pruebas de respuesta corta (40%), presentar un proyecto (50%) y presentar las prácticas de laboratorio (10%). Estas partes serán evaluadas tal y como se indica en el apartado de descripción de las distintas pruebas. La nota final será el resultado de aplicar la **media geométrica ponderada** de la nota de cada una de las partes. Será necesario, además, presentar un *dossier* donde se incluyan todos los detalles sobre la realización de las distintas tareas, muy especialmente el trabajo tutelado.

Aquellos estudiantes que siguieran la evaluación continua pueden optar por mantener las notas de las partes que tuvieran superadas en la primera oportunidad o descartarlas.

Convocatoria de "Fin de carrera"

Para superar el curso será necesario superar las distintas partes en las que se divide la asignatura: las pruebas de respuesta corta (40%), presentar un proyecto (50%) y presentar las prácticas de laboratorio (10%). Estas partes serán evaluadas tal y como se indica en el apartado de descripción de las distintas pruebas. La nota final será el resultado de aplicar la media geométrica ponderada de la nota de cada una de las partes. Será necesario, además, presentar un *dossier* donde se incluyan todos los detalles sobre la realización de las distintas tareas, muy especialmente el trabajo tutelado.

Otros comentarios

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

Aunque el trabajo tutelado se desarrollará (en la medida de lo posible) en grupos, los alumnos deben guardar evidencias de su trabajo individual dentro del grupo. En el caso en el que el rendimiento de un alumno o alumna no sea acorde al de sus compañeros de grupo, se considerará su expulsión del mismo y/o podrá ser evaluado de forma completamente individual en esta parte.

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

La evaluación se realizará en alguno de los idiomas oficiales de Galicia. Si algún alumno desea ser evaluado en inglés, lo deberá notificar por escrito a los profesores con 15 días de antelación.

En caso de detección de plagio o de comportamiento no ético en alguno de los trabajos/pruebas realizadas, la calificación de la materia será de "suspense (0)" y los profesores comunicarán el asunto a las autoridades académicas para que tomen las medidas oportunas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

A. Burns & A. Wellings, **Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación**, 3,

E.A. Lee & S.A. Seshia, **Introduction to Embedded Systems**, 1,

Bibliografía Complementaria

P. Marwedel, **Embedded System Design**, 2,

P. Barry & P. Crowley, **Modern Embedded Computing**, 1,

S. Barrett & J. Kridner, **Bad to the Bone: Crafting Electronics Systems with Beaglebone and BeagleBone Black**, 1,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación concurrente y distribuida/V05G300V01641

Sistemas operativos/V05G300V01541

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Nuevos servicios telemáticos				
Asignatura	Nuevos servicios telemáticos			
Código	V05G300V01945			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	lsabucedo@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo general del curso es que los alumnos adquieran una visión global de las nuevas tecnologías en el área de los servicios telemáticos. Así, el contenido de este curso será abierto y se intentará adaptar gradualmente a la evolución tecnológica y a los ámbitos más activos de las nuevas tecnologías. La materia se impartirá en español y los contenidos estarán disponibles en inglés.			

Competencias	
Código	
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CE89	(CE89/OP32) Capacidad para diseñar y construir nuevos servicios telemáticos.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Identificar nuevos campos de aplicación de los servicios telemáticos.	CG4	CE89	CT4
Conocimiento de las principales herramientas y entornos para el desarrollo de nuevos servicios telemáticos.	CG4 CG9		
Adquirir habilidades para desarrollar nuevos servicios telemáticos.		CE89	

Contenidos	
Tema	
Tecnologías básicas y de soporte	Metadatos PWA Servicios de recomendación Distributed Web
Servicios horizontales	IoT Cloud Computing Big Data Blockchain. Criptomonedas. Pagos en la red.
eServicios	eLearning, eCommerce, eGovernment

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	40	56
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Estudio de casos	5	25	30
Actividades introductorias	3	6	9
Trabajo	1	3	4

Trabajo	1	4	5
Examen de preguntas de desarrollo	2	2	4

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Los contenidos teóricos y su aplicación práctica serán presentados durante las clases magistrales. Se espera que los estudiantes desempeñen un papel activo durante estas clases. Esta metodología incidirá en todas las competencias de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	Durante las sesiones prácticas, se desarrollará un proyecto semántico con el apoyo de herramientas de software ad hoc. Esta metodología incidirá en todas las competencias de la asignatura.
Estudio de casos	Los casos de uso se presentarán a los estudiantes. Por lo tanto, deberán a ser capaces de analizar y estudiar en profundidad con el fin de preparar sus respectivos proyectos académicos. Esta metodología incidirá en todas las competencias de la asignatura.
Actividades introductorias	Se presentará el programa de la asignatura junto con la metodología utilizada, el aula, contenidos prácticos, proyecto, criterios de evaluación final y continua, y en general, todos los aspectos de la asignatura. Esta metodología incidirá en todas las competencias de la asignatura.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Durante las sesión magistrales, se responderán a las dudas que puedan surgir. También durante las tutorías, se resolverán las cuestiones que puedan aparecer.
Prácticas de laboratorio	En las prácticas, se hará un seguimiento más cercano del trabajo de los alumnos. En el propio laboratorio, se resolverán dudas que surjan durante el trabajo previsto. También durante las tutorías se resolverán las cuestiones que puedan aparecer.
Estudio de casos	En estas sesiones, se responderán a las dudas que puedan surgir. También durante las tutorías, se resolverán las cuestiones que puedan aparecer.
Pruebas	
	Descripción
Trabajo	En estas sesiones, se responderán a las dudas que puedan surgir. También durante las tutorías, se resolverán las cuestiones que puedan aparecer.
Trabajo	En estas sesiones, se responderán a las dudas que puedan surgir. También durante las tutorías, se resolverán las cuestiones que puedan aparecer.
Examen de preguntas de desarrollo	En estas sesiones, se responderán a las dudas que puedan surgir y no sean parte de la propia prueba.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Trabajo	Consistirá en la presentación de dos prácticas-proyectos usando los conceptos presentados en la materia. Tendrá lugar durante el desarrollo del curso. La nota de cada trabajo será única para todos los miembros del grupo.	25	CG4 CG9	CE89
Trabajo	Consistirá en la presentación de un proyecto que lleve a cabo una solución de base telemática. La entrega tendrá lugar al final del curso. La nota de cada trabajo será única para todos los miembros del grupo.	25	CG4 CG9	CE89
Examen de preguntas de desarrollo	Versará sobre la totalidad de los contenidos. Tendrá lugar a finales del curso	50	CG4 CG9	CE89

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. La evaluación continua

La materia se impartirá en español y los contenidos estarán disponibles en inglés.

El curso puede ser aprobada con la nota máxima de evaluación continua, sin la necesidad de hacer el examen final.

Los alumnos que se presenten a alguna de las pruebas de evaluación no pueden ser evaluados como "Ausente".

El peso y contenido de cada una de las pruebas de evaluación continua son las siguientes:

Prueba 1 (50%):

- Todos los contenidos.
- Será realizado al final del curso.

Prueba 2 (25%):

- Consistirá en la presentación de prácticas-proyecto (especificado durante lo curso y bajo la forma de prácticas proyecto).

Prueba 3 (25%):

- Consistirá en una presentación de un proyecto completo, en el que se hará uso de modelos basados en servicios telemáticos
- Al final del curso.

Es obligatorio obtener en cada parte de la evaluación continua un mínimo del 50%. En caso contrario, las demás notas serán multiplicadas por 0.5.

El curso puede ser aprobada solo con la evaluación continua. Los trabajos en grupo tendrán una única nota para los miembros del grupo que lo integren.

2. Evaluación única.

- Habrá un examen final en diciembre y otro en julio. En el examen final, todo el contenido es valorado según la información contenida en las directrices para cada parte.
- Los alumnos que se presenten la este examen final deberán presentar con antelación un proyecto de acuerdo con las instrucciones que se le faciliten. Estos trabajos deberán ser originales. Caso de que el trabajo no sea original, el alumno será expulsado de la asignatura.
- La nota de aprobado para el examen es de 5 sobre 10, una vez superada la entrega del proyecto solicitado.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Professors of the subject, **Slides for classes**, <http://faitic.uvigo.es>,

Bibliografía Complementaria

R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto., **Modern Information Retrieval**,

Arasu, A., Cho, J., García-Molina, H., Paepcke, A., y Raghavan, S., **Searching the web**, ACM Transactions on Internet Technology, Vol. 1, N,

S. Chakrabarti, B. Dom, D. Gibson, J. Kleinberg, P. Raghavan, and S. Rajagopalan., **Automatic resource compilation by analyzing hyperlink structure and associated text.**, In Proceedings of the 7th World-wide web conferenc,

S. Brin y L. Page, **The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine.**, 7th International World Wide Web Conference, Brisb,

Lassila, O., y Swick,R.R., **Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification**, World Wide Web Consortium Recommendation. Accesib,

DCMI Home, <http://dublincore.org>,

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), <http://ltsc.ieee.org/wg12>. Standard accesible en,

Bashir, I., **Mastering blockchain**, Packt Publishing Ltd., 2017

Bashir, I., **Mastering blockchain**, Packt Publishing Ltd., 2017

Brian Curran, **What is Interplanetary File System IPFS? Complete Beginner's Guide**,

<https://blockonomi.com/interplanetary-file-system/>, 2018

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Movilidad I**

Asignatura Movilidad I

Código V05G300V01951

Titulación Grado en
Ingeniería de
Tecnologías de
Telecomunicación
- En extinción

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c

Lengua

Impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

Web

Descripción
general**Competencias**

Código

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Competencias

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase

Horas fuera de clase

Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción

Calificación

Competencias Evaluadas

Otros comentarios sobre la Evaluación**Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Movilidad II				
Asignatura	Movilidad II			
Código	V05G300V01952			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descripción general				
Competencias				
Código				
Resultados de aprendizaje				
Resultados de aprendizaje				Competencias
Contenidos				
Tema				
Planificación				
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales	
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado				
Metodologías				
	Descripción			
Atención personalizada				
Evaluación				
Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Otros comentarios sobre la Evaluación				
Fuentes de información				
Bibliografía Básica				
Bibliografía Complementaria				
Recomendaciones				

DATOS IDENTIFICATIVOS**Movilidad III**

Asignatura Movilidad III

Código V05G300V01953

Titulación Grado en
Ingeniería de
Tecnologías de
Telecomunicación
- En extinción

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c

Lengua

Impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

Web

Descripción
general**Competencias**

Código

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Competencias

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase

Horas fuera de clase

Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción

Calificación

Competencias Evaluadas

Otros comentarios sobre la Evaluación**Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

DATOS IDENTIFICATIVOS**Movilidad IV**

Asignatura Movilidad IV

Código V05G300V01954

Titulación Grado en
Ingeniería de
Tecnologías de
Telecomunicación
- En extinción

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c

Lengua

Impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

Web

Descripción
general**Competencias**

Código

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Competencias

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase

Horas fuera de clase

Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción

Calificación

Competencias Evaluadas

Otros comentarios sobre la Evaluación**Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

DATOS IDENTIFICATIVOS**Movilidad V**

Asignatura Movilidad V

Código V05G300V01955

Titulación Grado en
Ingeniería de
Tecnologías de
Telecomunicación
- En extinción

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c

Lengua

Impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

Web

Descripción

general

Competencias

Código

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Competencias

Contenidos

Tema

Planificación

Horas en clase

Horas fuera de clase

Horas totales

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

Metodologías

Descripción

Atención personalizada**Evaluación**

Descripción

Calificación

Competencias Evaluadas

Otros comentarios sobre la Evaluación**Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresas I**

Asignatura	Prácticas externas: Prácticas en empresas I			
Código	V05G300V01981			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a Técnico/a de Telecomunicación relacionadas con el perfil profesional cursado por el alumno (Sistemas de Telecomunicación, Telemática, Sistemas Electrónicos o Sonido e Imagen) y tutorizado por profesorado del Centro y personal de la empresa.			

Competencias

Código				
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.			
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.			
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.			
CE21	CE21/ST1 Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.			
CE22	CE22/ST2 Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.			
CE23	CE23/ST3 Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.			
CE24	CE24/ST4 Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.			
CE25	CE25/ST5 Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.			
CE26	CE26/ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.			
CE27	CE27/TEL1 Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.			
CE28	CE28/TEL2 Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.			
CE29	CE29/TEL3 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.			
CE30	CE30/TEL4 Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.			
CE31	CE31/TEL5 Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.			

CE32	CE32/TEL6	Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
CE33	CE33/TEL7	Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.
CE34	CE34/SI1	Capacidad para construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.
CE35	CE35/SI2	Capacidad para analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.
CE36	CE36/SI3	Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.
CE37	CE37/SI4	Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: aislamiento y acondicionamiento acústico de locales; instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos; sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.
CE38	CE38/SI5	Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.
CE39	(CE39/SE1):	Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
CE40	(CE40/SE2):	Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
CE41	(CE41/SE3):	Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
CE42	(CE42/SE4):	Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
CE43	(CE43/SE5):	Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
CE45	(CE45/SE7):	Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
CE46	(CE46/SE8):	Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
CE47	(CE47/SE9):	Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.
CT2	CT2	Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y de sus funciones más habituales (según la mención del alumno) en un entorno real de empresa.	CG4	CE21	CT2
	CG5	CE22	
	CG12	CE23	
	CG13	CE24	
		CE25	
		CE26	
		CE27	
		CE28	
		CE29	
		CE30	
		CE31	
		CE32	
		CE33	
		CE34	
		CE35	
		CE36	
		CE37	
		CE38	
		CE39	
		CE40	
		CE41	
		CE42	
		CE43	
		CE45	
		CE46	
		CE47	

Contenidos

Tema

Tema

A definir por el tutor en la empresa y el tutor académico

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas externas	147	0	147
Informe de prácticas externas.	0	3	3

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas externas	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un Ingeniero/a Técnico/a de Telecomunicación con perfil determinado por la tecnología que haya estudiado el alumno (Sistemas de Telecomunicación, Sistemas Electrónicos, Telemática o Sonido e Imagen)

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

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas externas	Se valorará tanto la aptitud como la actitud del alumno en el desarrollo de las actividades encomendadas.	90	CG4	CE21	CT2
			CG5	CE22	
			CG12	CE23	
			CG13	CE24	
				CE25	
				CE26	
				CE27	
				CE28	
				CE29	
				CE30	
				CE31	
				CE32	
				CE33	
				CE34	
				CE35	
				CE36	
				CE37	
				CE38	
				CE39	
				CE40	
				CE41	
				CE42	
				CE43	
				CE45	
				CE46	
				CE47	

Informe de prácticas externas.	La memoria presentada por el alumno deberá ajustarse a las indicaciones recogidas en las normativas de prácticas en empresa vigentes (Universidad de Vigo e interna del grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación).	10	CG4 CG5 CG12 CG13	CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE45 CE46 CE47
--------------------------------	--	----	----------------------------	--

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

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).

Si la memoria presentada por el alumno no alcanza la calidad y requisitos mínimos, el alumno tendrá oportunidad de rectificarla para su re-evaluación en la convocatoria extraordinaria de julio.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda haber cursado los tres primeros cursos de la titulación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresas II**

Asignatura	Prácticas externas: Prácticas en empresas II			
Código	V05G300V01982			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a Técnico/a de Telecomunicación relacionadas con el perfil profesional cursado por el alumno (Sistemas de Telecomunicación, Telemática, Sistemas Electrónicos o Sonido e Imagen) y tutorizado por profesorado del Centro y personal de la empresa.			

Competencias

Código				
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			
CG5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.			
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.			
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.			
CE21	CE21/ST1 Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.			
CE22	CE22/ST2 Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.			
CE23	CE23/ST3 Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.			
CE24	CE24/ST4 Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.			
CE25	CE25/ST5 Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.			
CE26	CE26/ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.			
CE27	CE27/TEL1 Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.			
CE28	CE28/TEL2 Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.			
CE29	CE29/TEL3 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.			
CE30	CE30/TEL4 Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.			
CE31	CE31/TEL5 Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.			

CE32	CE32/TEL6	Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
CE33	CE33/TEL7	Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.
CE34	CE34/SI1	Capacidad para construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.
CE35	CE35/SI2	Capacidad para analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.
CE36	CE36/SI3	Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.
CE37	CE37/SI4	Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: aislamiento y acondicionamiento acústico de locales; instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos; sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.
CE38	CE38/SI5	Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.
CE39	(CE39/SE1):	Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
CE40	(CE40/SE2):	Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
CE41	(CE41/SE3):	Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
CE42	(CE42/SE4):	Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
CE43	(CE43/SE5):	Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
CE44	(CE44/SE6):	Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
CE45	(CE45/SE7):	Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
CE46	(CE46/SE8):	Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
CE47	(CE47/SE9):	Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.
CT2	CT2	Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y de sus funciones más habituales (según la mención del alumno) en un entorno real de empresa.	CG4	CE21	CT2
	CG5	CE22	
	CG12	CE23	
	CG13	CE24	
		CE25	
		CE26	
		CE27	
		CE28	
		CE29	
		CE30	
		CE31	
		CE32	
		CE33	
		CE34	
		CE35	
		CE36	
		CE37	
	CE38		
	CE39		
	CE40		
	CE41		
	CE42		
	CE43		
	CE44		
	CE45		
	CE46		
	CE47		

Contenidos					
Tema					
Tema A definir por el tutor en la empresa y el tutor académico					
Planificación					
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales		
Prácticas externas	147	0	147		
Informe de prácticas externas.	0	3	3		
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado					
Metodologías					
	Descripción				
Prácticas externas	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un Ingeniero/a Técnico/a de Telecomunicación con perfil determinado por la tecnología que haya estudiado el alumno (Sistemas de Telecomunicación, Sistemas Electrónicos, Telemática o Sonido e Imagen)				
Atención personalizada					
Metodologías	Descripción				
Prácticas externas	El alumno tendrá un tutor dentro de la empresa que le guiará y supervisará en las tareas específicas que tendrá que desarrollar dentro de la misma; y un tutor académico -profesor de la Universidad de Vigo- que definirá junto con el tutor de la empresa el marco general de la actividad del alumno, comprobando que se ajusta al perfil/mención estudiado por el estudiante.				
Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas externas	Se valorará tanto la aptitud como la actitud del alumno en el desarrollo de las actividades encomendadas.	90	CG4	CE21	CT2
			CG5	CE22	
			CG12	CE23	
			CG13	CE24	
				CE25	
				CE26	
				CE27	
				CE28	
				CE29	
				CE30	
				CE31	
				CE32	
				CE33	
				CE34	
				CE35	
				CE36	
				CE37	
				CE38	
				CE39	
				CE40	
				CE41	
				CE42	
				CE43	
				CE45	
				CE46	
				CE47	

Informe de prácticas externas.	La memoria presentada por el alumno deberá ajustarse a las indicaciones recogidas en las normativas de prácticas en empresa vigentes (Universidad de Vigo e interna del grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación).	10	CG4 CG5 CG12 CG13	CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE45 CE46 CE47
--------------------------------	--	----	----------------------------	--

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

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).

Si la memoria presentada por el alumno no alcanza la calidad y requisitos mínimos, el alumno tendrá oportunidad de rectificarla para su re-evaluación en la convocatoria extraordinaria de julio.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda haber cursado los tres primeros cursos de la titulación.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo de Fin de Grado				
Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V05G300V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El Trabajo de Fin de Grado (TFG) forma parte, como módulo, del plan de estudios del título de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Es un trabajo original y personal que cada estudiante realizará de forma autónoma bajo tutorización 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 Trabajo de Fin de Grado aprobada por la Comisión Académica de Grado, cuyo contenido se puede consultar en la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.			

Competencias

Código	
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CG1	CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
CG2	CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CG10	CG10 Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
CE90	(CE90/TFG) Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas
CT1	CT1 Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinares.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema	CB2	CG2 CG10 CG14	CT1
Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.	CB2	CG1 CG10	CT1 CT2 CT4
Diseño de prototipos, programas de simulación, etc, según especificaciones.	CB4	CG1 CG2 CG4 CG9	CE90
CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	CB1	CG1	CE90 CT1 CT2 CT4

Contenidos

Tema

Los contenidos del TFG se definirán en las propuestas individuales ofertadas por profesores tutores y aprobadas en la Comisión Académica de Grado, según la normativa para la realización del Trabajo de Fin de Grado aprobada por la Comisión Académica de Grado, cuyo contenido se puede consultar en la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.

Cada TFG tendrá un contenido diferente

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio previo	0	20	20
Aprendizaje basado en proyectos	0	20	20
Presentación	0	8	8
Trabajo tutelado	30	210	240
Trabajo	2	10	12

*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 y/o laboratorio de forma autónoma por parte del alumnado.
Aprendizaje basado en proyectos	El estudiante desarrolla de forma individual una solución al problema que aborda en su trabajo.
Presentación	El estudiante presenta el resultado obtenido en el desarrollo de su trabajo, tanto por escrito (memoria) como oralmente.
Trabajo tutelado	El estudiante desarrolla su trabajo bajo la tutorización de un profesor de la Escuela que lo orienta y guía en las etapas de estudio previo, desarrollo y presentación.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Cada estudiante recibirá de su tutor o tutora consejo académico específico sobre la realización adecuada de su trabajo. Las fechas para la realización de las actividades de tutorización serán acordadas entre el tutor y el estudiante.
Estudio previo	Cada estudiante recibirá de su tutor o tutora consejo académico específico sobre la realización adecuada de su trabajo. Las fechas para la realización de las actividades de tutorización serán acordadas entre el tutor y el estudiante.
Aprendizaje basado en proyectos	Cada estudiante recibirá de su tutor o tutora consejo académico específico sobre la realización adecuada de su trabajo. Las fechas para la realización de las actividades de tutorización serán acordadas entre el tutor y el estudiante.
Presentación	Cada estudiante recibirá de su tutor o tutora consejo académico específico sobre la realización adecuada de su trabajo. Las fechas para la realización de las actividades de tutorización serán acordadas entre el tutor y el estudiante.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
TrabajoSe nombrará un tribunal formado por tres profesores para cada una de las menciones del Grado. La evaluación se realizará conforme a la normativa para la realización del Trabajo de Fin de Grado y la rúbrica de evaluación aprobadas por la Comisión Académica de Grado, cuyos contenidos se pueden consultar en la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.	100	

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Toda la información relacionada con el TFG se puede consultar en la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, en el siguiente enlace:

<http://www.teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett/planificacion-academica/tfg>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Haber superado todas las asignaturas necesarias para obtener el título de Grado excepto el TFG, o matricularse a la vez de todas ellas.