



Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

Presentación

PRESENTACIÓN

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

www: [Máster en Ingeniería de Telecomunicación](#)

www: [Máster en Matemática Industrial](#)

Equipo Directivo y de Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

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

Â

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

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

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

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

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

Â

COORDINACIÓN DEL GRADO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Â

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

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

Â

COORDINACIÓN DEL MASTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

Â

COORDINACIÓN DEL MASTER EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Â

Â

Â

Página Web

www.teleco.uvigo.es

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05G300V01101	Empresa: Fundamentos de empresa	1c	6
V05G300V01102	Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica	1c	6
V05G300V01103	Informática: Arquitectura de ordenadores	1c	6
V05G300V01104	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V05G300V01105	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V05G300V01201	Física: Análise de circuitos lineais	2c	6
V05G300V01202	Física: Campos e ondas	2c	6
V05G300V01203	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V05G300V01204	Matemáticas: Probabilidade e estatística	2c	6
V05G300V01205	Programación I	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05G300V01301	Comunicación de datos	1c	6
V05G300V01302	Programación II	1c	6
V05G300V01303	Transmisión electromagnética	1c	6
V05G300V01304	Procesado digital de sinais	1c	6
V05G300V01305	Física: Fundamentos de electrónica	1c	6
V05G300V01401	Tecnología electrónica	2c	6
V05G300V01402	Electrónica digital	2c	6
V05G300V01403	Redes de ordenadores	2c	6
V05G300V01404	Técnicas de transmisión e recepción de sinais	2c	6

V05G300V01405	Fundamentos de son e imaxe	2c	6
---------------	----------------------------	----	---

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05G300V01501	Servizos de internet	1c	6
V05G300V01502	Circuitos electrónicos programables	1c	6
V05G300V01511	Circuitos de radiofrecuencia	1c	6
V05G300V01512	Sistemas de comunicacións por radio	1c	6
V05G300V01513	Tratamento de sinais multimedia	1c	6
V05G300V01521	Sistemas de adquisición de datos	2c	6
V05G300V01522	Sistemas electrónicos de procesado de sinal	1c	6
V05G300V01523	Enxeñaría de equipos electrónicos	1c	6
V05G300V01531	Fundamentos de enxeñaría acústica	1c	6
V05G300V01532	Sistemas de audio	1c	6
V05G300V01533	Vídeo e televisión	1c	6
V05G300V01541	Sistemas operativos	1c	6
V05G300V01542	Arquitectura e tecnoloxía de redes	1c	6
V05G300V01543	Seguridade	1c	6
V05G300V01611	Circuitos de microondas	2c	6
V05G300V01613	Principios de comunicacións dixitais	2c	6
V05G300V01614	Infraestruturas ópticas de telecomunicación	2c	6
V05G300V01615	Redes e sistemas sen fíos	2c	6
V05G300V01616	Xestión do espectro radioeléctrico	2c	6
V05G300V01621	Instrumentación electrónica e sensores	2c	6
V05G300V01622	Deseño microelectrónico	2c	6
V05G300V01623	Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais	2c	6
V05G300V01624	Electrónica analóxica	1c	6
V05G300V01625	Electrónica de potencia	2c	6
V05G300V01631	Tecnoloxía audiovisual	2c	6
V05G300V01632	Fundamentos de procesado de imaxe	2c	6
V05G300V01633	Sistemas de imaxe	2c	6
V05G300V01634	Procesado de son	2c	6
V05G300V01635	Acústica arquitectónica	2c	6
V05G300V01641	Programación concorrente e distribuída	2c	6
V05G300V01642	Teoría de redes e conmutación	2c	6
V05G300V01643	Redes multimedia	2c	6
V05G300V01644	Sistemas de información	2c	6
V05G300V01645	Arquitecturas e servizos telemáticos	2c	6

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	Produción 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
V05G300V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresa I	1c	6
V05G300V01982	Prácticas externas: Prácticas en empresa II	1c	6
V05G300V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Fundamentos de empresa**

Asignatura	Empresa: Fundamentos de empresa			
Código	V05G300V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	González Vázquez, Beatriz			
Profesorado	Álvarez Llorente, Gema González Vázquez, Beatriz			
Correo-e	bgonza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura tiene como objetivo dar a conocer la organización, marco institucional y la gestión económica-financiera y de producción de la empresa.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer
CE5	CE5/FB5 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Gestionar los requisitos y los productos de equipo para reducir el tiempo de realización de los proyectos, y mejorar la coherencia y la precisión en el entorno empresarial.	CG8 CE5
Proponer las soluciones de mejora y controlar la puesta en marcha.	CG4 CT2
Establecer las directrices sobre las métricas e indicadores que serán utilizados para permitir a la Dirección de la empresa la evaluación y el seguimiento de los sistemas informáticos	CG4 CT2

Contenidos

Tema	
Tema 1: LA ECONOMIA DE LA EMPRESA	1.1 El concepto de empresa. 1.2 Los objetivos de la empresa. 1.3 La empresa como sistema. 1.4 Formas y clases de empresas. 1.5 Empresa y entorno. 1.6 Entorno Tecnologías de Información y Comunicación.
Tema 2: EL SISTEMA DE FINANCIACIÓN	2.1 La función financiera. 2.2 La inversión en la empresa. 2.3 Fuentes de financiación de la empresa.

Tema 3: EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN I: ASPECTOS GENERALES	3.1 Investigación, desarrollo e innovación tecnológica. 3.2 Función de producción. 3.3 Clasificación de los procesos productivos. 3.4 La programación económica de la producción. 3.5. La productividad: indicadores de productividad.
Tema 4: EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN II	4.1 Los costes de producción. 4.2 Capacidad de producción y localización. 4.3 Control de inventarios.
Tema 5: EL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	5.1 El mercado. 5.2 La competencia. 5.3 El sistema de comercialización. 5.4 Marketing-mix.
Tema 6: EL SISTEMA DE ADMINISTRACION	6.1. El sistema de dirección. 6.2. Recursos Humanos.
PRÁCTICAS DE LA MATERIA	Práctica 1: Tipología y naturaleza de la empresa Práctica 2: Entorno TIC Práctica 3: Estructura económica-financiera Práctica 4: Análisis de Resultados Práctica 5: Inversión Práctica 6: Decisiones de inversión en la empresa. Práctica 7: Financiación I Práctica 8: Financiación II: Fuentes Práctica 9: Productividad Práctica 10: Costes de producción Práctica 11: Capacidad de producción Práctica 12: Localización empresarial Práctica 13: El plan de empresa

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	28	56	84
Prácticas de laboratorio	26	38	64
Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Lección magistral con apoyo de medios audiovisuales y con material diverso que el alumno tendrá a su disposición en la plataforma TEMA. El profesor realizará una exposición del contenido de la materia ampliándolo con ejemplos y casos de empresa, para que el alumno pueda entender el alcance de los mismos y facilitar su comprensión. Con esta metodología se trabajan las competencias CG8, CE5, CT2.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo y resolución de casos prácticos mediante el uso de herramientas informáticas adecuadas para los contenidos de la materia. Las herramientas a utilizar están dentro del software disponible por la Universidad o bien serán de carácter libre. Las prácticas consistirán en la resolución de problemas, ejercicios prácticos y realización de actividades en las que se aplicarán los conocimientos teóricos adquiridos a situaciones concretas relacionadas con la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG8, CE5.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	En las clases de laboratorio, el profesor guiará y asistirá a los estudiantes que trabajarán en el aula resolviendo casos y cuestiones. En las sesiones magistrales el profesor explicará los contenidos abordados en la materia, apoyándose en el material que el alumno tiene a su disposición en la plataforma TEMA. 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. Estas tutorías están destinadas a resolver dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas. Asimismo, también se mantendrá una comunicación constante entre los docentes y el alumnado a través de la Red mediante la plataforma Tema en Fatic.

Prácticas de laboratorio	<p>En las clases de laboratorio, el profesor guiará y asistirá a los estudiantes que trabajarán en el aula resolviendo casos y cuestiones.</p> <p>En las sesiones magistrales el profesor explicará los contenidos abordados en la materia, apoyándose en el material que el alumno tiene a su disposición en la plataforma TEMA.</p> <p>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. Estas tutorías están destinadas a resolver dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas.</p> <p>Asimismo, también se mantendrá una comunicación constante entre los docentes y el alumnado a través de la Red mediante la plataforma Tema en Factic.</p>
--------------------------	--

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba final que puede contener parcial o totalmente los contenidos de la materia desarrollados en las clases de teoría y de prácticas.	60	CG4 CG8 CE5 CT2
Pruebas de tipo test	Pruebas que se realizarán a lo largo del curso, tanto en las clases de teoría como de prácticas, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias	40	CG4 CG8 CE5 CT2

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán dos sistemas de evaluación: evaluación continua

(con dos opciones) y evaluación no continua al final del cuatrimestre. En cualquiera de los dos sistemas de evaluación todas las competencias de la materia quedan evaluadas.

1. Evaluación continua

Se considerará que un alumno optó por la evaluación continua cuando, después de conocer la calificación obtenida en la primera prueba, participa en la segunda prueba.

La evaluación continua constará de un conjunto de pruebas planificadas y desarrolladas a lo largo del curso, y que se completará con un examen al final del cuatrimestre que cubrirá total o parcialmente la asignatura. Los alumnos tienen derecho a revisar sus pruebas de Evaluación continua. Las pruebas consistirán en dos exámenes, que se efectuarán aproximadamente en noviembre y a principios de diciembre. Dichas pruebas no liberan materia, sino que cada una de ellas versará sobre los contenidos vistos hasta el momento de realización de la prueba, tanto en clases de teoría como de prácticas, es por esto que se le conferirá a la última prueba un mayor peso en el cálculo de la calificación con respecto a anterior, de forma que la primera prueba pesa un 40%, y la segunda prueba un 60%.

Sí el alumno ha superado la última prueba, y obtenido un promedio en la calificación de 5, quedará exento de la realización del examen al final del cuatrimestre. La calificación que obtiene el alumno en este caso será la nota media ponderada de los puntuables.

Los alumnos que no hayan obtenido el aprobado de la materia a través de las pruebas, tendrán que completar la evaluación continua realizando un examen al final del cuatrimestre que consistirá en una prueba reducida que supondrá un 60% de la nota que se sumará a la nota obtenida en la evaluación continua (40% restante de los puntuables).

El estudiante tiene derecho a conocer la calificación obtenida en cada tarea en un plazo razonable tras su realización. Asimismo, estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en el día estipulado el profesor no tiene el deber de repetir las. La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.

2. Alumnos que no optan por evaluación continua

A los alumnos que no opten por la evaluación continua se les ofrecerá un procedimiento de evaluación que les permita alcanzar la máxima calificación. Este procedimiento consistirá en un examen final que incluya los contenidos desarrollados en las clases de teoría y de prácticas.

3. Sobre la convocatoria de recuperación

Para la convocatoria de recuperación el alumno que no aprobara la asignatura elige y comunica por escrito (una semana antes del examen) si desea ser reevaluado completamente sobre la máxima nota posible o si se le aplica el procedimiento de evaluación estipulado en la asignatura manteniendo la nota obtenida en las tareas previas. Por defecto, al alumno se le guardan los resultados de las pruebas realizadas.

4. Calificación de No Presentado

Un alumno se considerará no presentado si, como máximo, participó en la primera prueba de evaluación continua. En cualquier otro caso, el alumno se considerará presentado y recibirá su nota correspondiente.

Fuentes de información

Bueno Campos, E., Curso básico de economía de la empresa, 2004, Pirámide

Fernández Sánchez, E. y otros , Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales, 2008, Paraninfo

Pérez Gorostegui, E. , Curso de introducción a la economía de la empresa, 2009, Editorial Universitaria Ramón Areces

Suárez Suárez, A., Curso de economía de la empresa, 2001, Pirámide

Complementaria

Alegre y otros (2000): "Fundamentos de economía de la empresa: perspectiva funcional", *Ariel Economía*.

Barroso Castro C. (coord.) (1996): "Casos y cuestiones de economía de la empresa", *Pirámide*.

Bueno Campos, E. (2007): "Organización de empresas: estructuras, procesos y modelos" *Pirámide*.

Bueno Campos, E. y otros (2000): "Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales", *Pirámide*.

Casanueva Rocha, C. (2002): "Fundamentos de gestión empresarial", *Pirámide*.

Díez de Castro y otros (2002): "Introducción a la economía de la empresa I y II", *Pirámide*.

Laborda Castillo, L. y Rafael de Zuani, E. (2005): "Introducción a la gestión empresarial: fundamentos teóricos y aplicaciones, *Universidad de Alcalá de Henares*.

López, F. (2009): "La empresa explicada de forma sencilla", *Libros de Cabecera S.L. de Libros*.

Luque de

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica**

Asignatura	Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica			
Código	V05G300V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Chiussi , Stefano			
Profesorado	Chiussi , Stefano Fernández Doval, Ángel Manuel Fernández Fernández, José Luís			
Correo-e	schiussi@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Introducción a los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y la Termodinámica y a su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
CE3	CE3/FB3 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	- saber - saber hacer
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.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y Termodinámica.	CG3 CE3
Capacidad para la utilización de la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CG3 CG5 CG6 CE3 CT3
Capacidad para evaluar datos experimentales.	CG3 CG5 CE3
Capacidad para resolver los problemas técnicos elementales de la ingeniería.	CG3 CE3

Contenidos

Tema	
1.- Magnitudes físicas y unidades: el Sistema Internacional.	(*)(*)

2.- Herramientas vectoriales para la Mecánica.	(*)(*)
3.- Cinemática del punto.	(*)(*)
4.- Dinámica del punto.	(*)(*)
5.- Estática.	(*)(*)
6.- Oscilaciones.	(*)(*)
7.- Movimiento ondulatorio.	(*)(*)
8.- Principio cero de la Termodinámica. Temperatura.	(*)(*)
9.- Primer principio de la Termodinámica.	(*)(*)
10.- Segundo principio de la Termodinámica.	(*)(*)
Laboratorio 1.- Instrumentos de medida. Error e incertidumbre. Estimación de incertidumbres en medidas directas.	(*)(*)
Laboratorio 2.- Medida del tiempo de reacción a un estímulo. Medida de la aceleración de la gravedad con un péndulo. Estimación de incertidumbres en medidas indirectas.	(*)(*)
Laboratorio 3.- Verificación de la Ley de Hooke. Ajustes a rectas y regresión lineal.	(*)(*)
Laboratorio 4.- Ondas estacionarias transversales y longitudinales. Medidas mediante linealización de relaciones no lineales y ajuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.	(*)(*)
Laboratorio 5.- Movimiento armónico simple. Oscilaciones libres de un muelle. Medidas mediante linealización de relaciones no lineales y ajuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.	(*)(*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	22	22	44
Estudio de casos/análisis de situaciones	6	12	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	15.5	46.5	62
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Pruebas de tipo test	0.5	0	0.5
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	<p>Trabajo personal previo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lectura preliminar del tema sobre la bibliografía propuesta. <p>Presencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Exposición de conceptos teóricos. -Realización de experiencias de cátedra. -Exhibiciones audiovisuales. <p>Trabajo personal posterior:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Repaso de los conceptos teóricos. -Identificación de debilidades. -Consulta de la bibliografía. <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.</p>

Estudio de casos/análisis de situaciones	<p>-Aplicación de los conceptos teóricos a casos y situaciones simples.</p> <p>Presencial: -Resolución de ejemplos.</p> <p>Trabajo personal posterior: -Resolución de casos y situaciones extraídos de la bibliografía. -Identificación de las debilidades que requieran atención personalizada en tutorías.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>-Resolución de problemas de media dificultad que impliquen uno o varios conceptos teóricos.</p> <p>Presencial: -Exposición de estrategias y técnicas de solución mediante la resolución de problemas-ejemplo.</p> <p>Trabajo personal: -Resolución de problemas extraídos de la bibliografía. -Identificación de las debilidades que requieran atención personalizada en tutorías.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Trabajo personal previo a cada sesión: -Preparación de la práctica sobre el guión correspondiente y repaso de la teoría.</p> <p>Trabajo presencial durante cada sesión: -Descripción de la práctica a realizar indicando los conceptos teóricos implicados. -Instrucción en el manejo del material y de la instrumentación. -Realización de la experiencia práctica. -Elaboración preliminar de resultados.</p> <p>Trabajo personal después de cada sesión: -Elaboración y análisis de los resultados. -Identificación de debilidades. -Consulta de la bibliografía.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6, CT3.</p>

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	<p>- Durante las sesiones de prácticas de laboratorio se atenderán las dudas relativas a la realización de las mismas que surjan en cada grupo de trabajo durante su ejecución.</p> <p>- La atención personalizada para solucionar dudas referidas a las sesiones magistrales, la aplicación de los conceptos teóricos al análisis de casos y situaciones, la resolución de problemas y la teoría y elaboración de los resultados de las prácticas de laboratorio se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado.</p> <p>- Las tutorías se realizarán: = Individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos). = Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor correspondiente. La cita se solicitará bien por correo electrónico, bien personalmente en el intervalo entre clases. = Preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto que se publicará en la página de la asignatura al comienzo del cuatrimestre.</p>
Estudio de casos/análisis de situaciones	<p>- Durante las sesiones de prácticas de laboratorio se atenderán las dudas relativas a la realización de las mismas que surjan en cada grupo de trabajo durante su ejecución.</p> <p>- La atención personalizada para solucionar dudas referidas a las sesiones magistrales, la aplicación de los conceptos teóricos al análisis de casos y situaciones, la resolución de problemas y la teoría y elaboración de los resultados de las prácticas de laboratorio se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado.</p> <p>- Las tutorías se realizarán: = Individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos). = Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor correspondiente. La cita se solicitará bien por correo electrónico, bien personalmente en el intervalo entre clases. = Preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto que se publicará en la página de la asignatura al comienzo del cuatrimestre.</p>

Resolución de problemas y/o ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> - Durante las sesiones de prácticas de laboratorio se atenderán las dudas relativas a la realización de las mismas que surjan en cada grupo de trabajo durante su ejecución. - La atención personalizada para solucionar dudas referidas a las sesiones magistrales, la aplicación de los conceptos teóricos al análisis de casos y situaciones, la resolución de problemas y la teoría y elaboración de los resultados de las prácticas de laboratorio se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado. - Las tutorías se realizarán: <ul style="list-style-type: none"> = Individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos). = Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor correspondiente. La cita se solicitará bien por correo electrónico, bien personalmente en el intervalo entre clases. = Preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto que se publicará en la página de la asignatura al comienzo del cuatrimestre.
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Durante las sesiones de prácticas de laboratorio se atenderán las dudas relativas a la realización de las mismas que surjan en cada grupo de trabajo durante su ejecución. - La atención personalizada para solucionar dudas referidas a las sesiones magistrales, la aplicación de los conceptos teóricos al análisis de casos y situaciones, la resolución de problemas y la teoría y elaboración de los resultados de las prácticas de laboratorio se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado. - Las tutorías se realizarán: <ul style="list-style-type: none"> = Individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos). = Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor correspondiente. La cita se solicitará bien por correo electrónico, bien personalmente en el intervalo entre clases. = Preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto que se publicará en la página de la asignatura al comienzo del cuatrimestre.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Cuestiones acerca de los conceptos teóricos. Resolución de casos y situaciones simples relacionadas con el temario, tanto de aula como de laboratorio.	25	CG3 CG5 CG6 CE3
Pruebas de respuesta corta	Cuestiones acerca de los conceptos teóricos. Resolución de casos y situaciones simples relacionadas con el temario, tanto de aula como de laboratorio.	25	CG3 CG5 CG6 CE3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Resolución de problemas que impliquen uno o varios conceptos teóricos. Realización de medidas reales o simuladas. Elaboración de los resultados de mediciones reales o simuladas.	50	CG3 CG5 CG6 CE3

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Se entiende que el alumno opta por la evaluación continua si realiza la 3ª prueba puntuable (véase a continuación). Una vez realizada esta prueba 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.

1) EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación en esta guía y no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en la fecha estipulada el profesorado no tiene obligación de repetir las.

Antes de la realización cada prueba se indicarán la fecha de publicación y el procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas. En general, las calificaciones de cada prueba puntuable se harán públicas antes de la realización de la prueba siguiente.

La calificación obtenida en las pruebas puntuables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.

1ª prueba puntuable:

a1) Prueba práctica de laboratorio con realización de medidas reales y elaboración de los resultados (puntuación 0-1 punto). Duración 30 minutos al final de la sesión de laboratorio número 3, cuya fecha se indicará en calendario de pruebas puntuables que apruebe la Comisión Académica del Grado.

2ª prueba puntuable:

b1) Prueba combinada de tipo test y de respuesta corta. Cuestiones acerca de los conceptos teóricos y resolución de casos y situaciones simples relacionadas con el temario de aula (puntuación 0-1 punto).

Duración 30 minutos al final de una clase de problemas, cuya fecha se indicará en calendario de pruebas puntuables que apruebe la Comisión Académica del Grado.

3ª prueba puntuable:

c1) Prueba práctica de laboratorio con realización de medidas reales y elaboración de los resultados (puntuación 0-1 punto). Duración 30 minutos al final de la sesión de laboratorio número 5, cuya fecha se indicará en calendario de pruebas puntuables que apruebe la Comisión Académica del Grado.

4ª prueba, examen final de la evaluación continua:

Prueba combinada con:

d1) entre 8 y 12 cuestiones de tipo test y de respuesta corta, (puntuación 0-5 puntos repartidos entre ellas)

e1) resolución de uno o dos problemas, (puntuación 0-3,4 puntos repartidos entre ellos)

f1) realización de un ejercicio con medidas reales o simuladas y elaboración de los resultados (puntuación 0-1,6 puntos).

Duración 2 horas en la fecha establecida oficialmente para el examen de la asignatura.

Calificación.

g1) se calculará como la suma de las calificaciones obtenidas en los bloques b1), d1) y e1) y la menor de 2 puntos o la suma de los bloques a1), c1) y f1)

$$g1 = b1 + d1 + e1 + \min\{ 2, a1 + c1 + f1 \}$$

La calificación global será la menor de 10 puntos o g1)

$$\text{global} = \min\{ 10, g1 \}$$

2) EVALUACIÓN AL FINAL DEL CUATRIMESTRE

Examen final global:

Prueba combinada con:

d2) entre 8 y 12 cuestiones de tipo test y de respuesta corta, (puntuación 0-5 puntos repartidos entre ellas)

e2) resolución de uno o dos problemas, (puntuación 0-3,4 puntos repartidos entre ellos)

f2) realización de un ejercicio con medidas reales o simuladas y elaboración de los resultados (puntuación 0-1,6 puntos).

Duración 2 horas en la fecha establecida oficialmente para el examen de la asignatura.

Calificación.

g2) se calculará como la suma de las calificaciones obtenidas en los bloques d2), e2) y f2)

$$g2 = d2 + e2 + f2$$

La calificación global será g2)

$$\text{global} = g2$$

3) RECUPERACIÓN

Examen final:

Prueba combinada con:

d3) entre 8 y 12 cuestiones de tipo test y de respuesta corta, (puntuación 0-5 puntos repartidos entre ellas)

e3) resolución de uno o dos problemas, (puntuación 0-3,4 puntos repartidos entre ellos)

f3) realización de un ejercicio con medidas reales o simuladas y elaboración de los resultados. (puntuación 0-1,6 puntos)

Duración 2 horas en la fecha establecida oficialmente para el examen de la asignatura.

Calificación.

Los alumnos que realicen el examen de recuperación perderán la calificación obtenida en el examen final anterior y obtendrán una nueva calificación de acuerdo con los siguientes criterios:

3A) Alumnos que han optado por la evaluación continua

g3A) se calculará como la suma de las calificaciones obtenidas en los bloques b1), d3) y e3) y la menor de 2 puntos o la suma de los bloques a1), c1) y f3)

$$g3A = b1 + d3 + e3 + \min\{ 2, a1 + c1 + f3 \}$$

La calificación global será la menor de 10 puntos o g3A)

$$\text{global} = \min\{ 10, g3A \}$$

3B) Alumnos que han optado por la evaluación al final del cuatrimestre

g3B) se calculará como la suma de las calificaciones obtenidas en los bloques d3), e3) y f3)

$$g3B = d3 + e3 + f3$$

La calificación global será g3B)

$$\text{global} = g3B$$

Para la asignación de la calificación de Matrícula de Honor se tendrán en cuenta las calificaciones g1), g2), g3A) y g3B) en lugar de las globales correspondientes.

Fuentes de información

H.D. Young y R.A. Freedman, Sears-Zemansky. Física Universitaria, 11, 12 o 13, Addison-Wesley

I.N. Bronshtein, K.A. Semendiaev, Manual de Matemáticas para Ingenieros y Estudiantes, , MIR

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Otros comentarios

Para seguir el desarrollo de la asignatura es conveniente el dominio de los conocimientos de las asignaturas de Bachillerato:

Matemáticas I

Matemáticas II

Física

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Arquitectura de ordenadores**

Asignatura	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G300V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Anido Rifón, Luis Eulogio Gil Solla, Alberto Llamas Nistal, Martín Mikic Fonte, Fernando Ariel Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	martin@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El ordenador se ha convertido en una herramienta imprescindible. Esto se hace más evidente en los estudios de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, donde ya no es sólo necesario como usuario, y en muchos casos como usuario especializado, sino como herramienta objeto de diseño o parte íntimamente ligada de otros sistemas que el ingeniero ha de diseñar.</p> <p>Por eso, la principal motivación de la asignatura Arquitectura de Ordenadores es proporcionar los conocimientos necesarios para entender el funcionamiento del ordenador centrándose en los niveles de abstracción más bajos pero sin llegar a la circuitería electrónica. La asignatura de Arquitectura de Ordenadores se centra en el nivel de máquina convencional, introduce el nivel de máquina operativa y presenta un ejemplo de aplicación en el nivel de máquina simbólica a través de la presentación de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos.</p>			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber - saber hacer
CE2	CE2/FB2 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer
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.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimientos de los principales conceptos relacionados con la arquitectura de los ordenadores y capacidad para su manejo a través de modelos.	CG3
Capacidad para el manejo de los sistemas de representación de la información utilizados en los ordenadores	CG3
Conocimientos de los tipos de instrucciones más representativas y variaciones más relevantes y capacidad para determinar las implicaciones de su uso por parte del programador de máquina convencional	CG3 CG4

Conocimientos de los principales modos de direccionamiento en lenguaje ensamblador y capacidad para el manejo eficiente de los mismos.	CG3 CG4 CE2
Adquisición de habilidades sobre el diseño de algoritmos y la construcción de programas a nivel de máquina convencional	CG3 CG4 CE2 CT2 CT3
Conocimiento de los principios y componentes fundamentales de los sistemas operativos	CG3 CE2 CT3
Comprensión de las funciones principales de los sistemas operativos	CG3 CE2 CT3
Conocimiento de los aspectos fundamentales de las bases de datos.	CG3 CE2 CT3
Comprensión de los distintos modelos de organización de la información en bases de datos	CG3 CE2 CT3
Adquisición de habilidades básicas sobre los lenguajes de consulta a bases de datos	CG3 CG4 CE2 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
1. Preliminares	Representación de la información en los ordenadores. Modelo de Von Neumann. Modelos estructural, procesal y funcional.
2. Modelo von Neumann	Componentes de la máquina von Neumann. Máquina Sencilla: Simplez. Unidad central de proceso, unidad aritmético-lógica, memorias, registros, buses. Comunicaciones con el exterior: espera activa. Introducción a los direccionamientos.
3. Representación y procesamiento simbólico.	Representación de los tipos elementales de datos: enteros, caracteres, números en coma flotante. Convenios sobre el orden de almacenamiento en memoria. Operaciones de procesamiento. Introducción al procesamiento simbólico. Lenguaje ensamblador.
4. Instrucciones y direccionamientos	Instrucciones y direccionamientos Consideraciones sobre el software. Registros en el nivel de máquina convencional. Lenguaje de transferencia entre registros (nivel RT). Formatos de instrucciones. Modos de direccionamiento. Pilas y subprogramas. Lenguajes ensambladores.
5. Máquina convencional típica	Modelo estructural. Modelo funcional. Repertorio de instrucciones. Modos de direccionamiento. Ensamblador. Ejemplo de programas. ALGORITMEZ
6. Gestión de la Periferia	Tipos de periféricos. Tratamiento de la variedad. Modelos. Memorias secundarias. Interrupciones. Rutinas de servicio. ADM: justificación.
7. Sistemas Operativos	Máquina operativa. Introducción a los Sistemas Operativos. Definición de un Sistema Operativo. Interfaz de un Sistema Operativo.
8. Bases de Datos	Introducción a las Bases de Datos. Modelo Relacional. Modelo Entidad Relación. Lenguajes de consulta. Introducción a SQL.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	22	27.5	49.5
Actividades introductorias	5	5	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	17.5	27.5
Sesión magistral	12	24	36
Pruebas de autoevaluación	0	3	3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	8	12
Pruebas de respuesta corta	3	9	12

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	El curso incluye prácticas de programación que se realiza mediante un simple ordenador (SIMPLEZ) y un ordenador normal (ALGORITMEZ). Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE2, CT2 y CT3.
Actividades introductorias	Presentación de los contenidos del curso, la metodología, las horas de tutorías, la evaluación, el uso de los laboratorios, así como cualquier otra cuestión relacionada con la asignatura. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3 y CT3.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios tanto de programación como de representación de la información, etc. Algunos previamente se harán en casa por los alumnos, y en algunos otros participarán activamente en su resolución. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CT2 y CE2.
Sesión magistral	Se expondrán en clase los temas teóricos y su aplicación práctica. Se intentará que el alumno participe intercalando la resolución de ejercicios, de tal forma que en cada sesión de clases haya sesiones magistrales u resolución de problemas y ejercicios. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CT2 y CE2.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura y en la web del centro.
Prácticas de laboratorio	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura y en la web del centro.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura y en la web del centro.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de autoevaluación	Se dejarán preguntas de examen de otras convocatorias para que puedan autoevaluarse.	0	CG3 CG4 CE2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se realizarán tres ejercicios prácticos en el laboratorio de evaluación continua.	50	CG3 CG4 CE2
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán en teoría 3 ejercicios de evaluación continua.	50	CG3 CG4 CE2

Otros comentarios y evaluación de Julio

La asignatura se divide en dos partes: Teoría y Práctica.

Consideraremos la media armónica de A y B como $MA(A,B) = 2 \cdot A \cdot B / (A+B)$. Si $A=B=0$, entonces $MA(A,B)=0$.

La Media aritmética de A y B como $MT(A,B) = (A+B)/2$

La nota final de la asignatura (NF) es la media armónica (MA) de las dos partes, NT (Nota Teoría) y NP (Nota Práctica). Es decir

$$NF = MA(NT, NP) = 2 \cdot NT \cdot NP / (NT + NP)$$

Para aprobar la asignatura, NF ha de ser mayor o igual a 5. Si $MA(NT, NP) < 4$, entonces $NF = MT(A,B)$ con valor máximo de 4 (i.e. si $MT(A,B) > 4$ entonces $NF = 4$).

Cada parte de la asignatura se podrá Evaluar de forma Continua (EC) o por Examen Final (EF).

El EF será realizado en las horas oficialmente aprobadas, y constará de dos partes: Teoría y Práctica.

La evaluación continua consta de las tareas que se detallan en esta guía y no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.

Si una de las partes (Teoría o Práctica) se aprueba en la convocatoria de Final de Cuatrimestre, se conserva la nota para la convocatoria de recuperación en la que el alumno sólo se deberá examinar de la otra parte. Si el alumno ha hecho EC en la parte que queda pendiente, se le conservan las notas obtenidas.

La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

TEORÍA

La parte de Teoría se divide en dos partes: T1 y T2. T1 cubre aproximadamente el 66 % del temario, y T2 el 100% del temario.

La nota de Teoría es la media armónica de la nota de estas dos partes, es decir

$$NT = MA(T1, T2) = \frac{2 \cdot T1 \cdot T2}{T1 + T2}$$

* EVALUACION CONTINUA (EC).

En EC de Teoría la parte T1 constará de dos ejercicios (EC1 y EC2) y la parte T2 de un ejercicio, a realizar aproximadamente en la 5ª semana, 10ª semana y en el Examen Final (es decir, el tercer ejercicio es parte del Examen Final).

El temario es aproximadamente del 33% del total para el primer ejercicio (EC1), del 66% para el segundo (EC2), y del 100% para el tercero (T2).

La nota de la primera parte es $T1 = MA(EC1, EC2)$

Si se ha hecho EC pero el alumno ha suspendido la asignatura, se guardarán para la recuperación las notas T1 y T2.

* EXAMEN FINAL DE CUATRIMESTRE

Todo alumno, haya o no seguido la EC, puede presentarse al Examen Final. Si siguió la EC, podrá descartar los resultados obtenidos en ella y presentarse al examen final. En tal caso, la nota válida será la del EF, anulando la nota que hubiese obtenido anteriormente en la EC.

Este constará de dos ejercicios T1 y T2 a realizar en 90 minutos. Los alumnos que no hayan realizado EC tendrán que presentarse a todo el examen FINAL (T1 y T2).

* EXAMEN DE RECUPERACION

El Examen Final de teoría tiene la misma estructura que el del Final de Cuatrimestre y se realizará en 90 minutos. Si no realizó EC, tendrá que presentarse tanto a T1 como a T2, independientemente de las notas obtenidas en el Final de Cuatrimestre en cada prueba. Si ha realizado EC, el alumno puede presentarse a T1 y/o T2, anulando la nota que hubiese obtenido anteriormente.

PRÁCTICA

* EVALUACION CONTINUA.

La parte de Práctica en EC consta de 3 ejercicios P1, P2 y P3. P1 tratará de SIMPLEZ, P2 de ALGORITMEZ Básico (sobre el 60% del temario) y P3 sobre ALGORITMEZ Completo (100% del temario). Los ejercicios se realizarán en el laboratorio y durarán aproximadamente 1 hora. P1 será sobre la 4ª Semana, P2 sobre la 8ª y P3 sobre la última semana.

La nota de EC de Práctica es la media ponderada de estas tres partes $NP = 0,20 \cdot P1 + 0,35 \cdot P2 + 0,45 \cdot P3$

* EXAMEN FINAL DE CUATRIMESTRE

Todo alumno, haya o no seguido la EC, puede presentarse al Examen Final. Si siguió la EC, podrá descartar los resultados obtenidos en ella y presentarse al examen final. En tal caso, la nota válida será la del EF, anulando la nota que hubiese obtenido anteriormente en la EC.

El EF de Práctica consistirá en un ejercicio sobre ALGORITMEZ a realizar en el laboratorio en 1h (aproximadamente).

La Nota de Práctica en este caso es la nota del EF.

* EXAMEN DE RECUPERACION

La convocatoria de recuperación consistirá en un examen similar al del Examen Final de Cuatrimestre.

CUESTIONES GENERALES

ACTAS.- Para que la EC sea considerada en Actas, el alumno deberá presentarse al ejercicio P1 en Prácticas, o al EC1 en Teoría. Todo alumno que siguiendo la EC no se presente a alguna de esas pruebas (P1 o EC1):

- No contará su nota en actas y a todos los efectos será tratado como aquellos que se presenten por primera vez, sin haberla cursado antes.

- No podrá presentarse al resto de ejercicios de EC, ya que no le serán tenidos en cuenta.

NOTAS: Antes de la realización o entrega de un ejercicio, o la realización de un examen, se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas que serán públicas en un plazo razonable de tiempo.

Fuentes de información

Gregorio Fernández Fernández, Curso de Ordenadores. Conceptos básicos de arquitectura y sistemas operativos., 5ª, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Telecomun

Silberschatz, H.F. Horth y S. Sudarshan, Fundamentos de Bases de Datos. , 2ª, McGraw-Hill. 2002

A. S. Tanenbaum, Organización de Computadoras. Un enfoque estructurado. , 4ª, Pearson Educación. 2000

J.L. Hennessy y D.A. Patterson, Arquitectura de los Computadores. Un enfoque cuantitativo, , McGraw-Hill. 1993

Martín Llamas Nistal, Fernando A. Mikic Fonte y Manuel J. Fernández Iglesias, Arquitectura de Ordenadores: Problemas y Cuestiones de Teoría, 1ª, Editorial Andavira, 2012

Alberto Gil Solla, Ejercicios resueltos sobre Fundamentos de los Ordenadores, 1ª, Editorial Andavira, 2009

Alberto Gil Solla, Problemas resueltos de programación en ensamblador, 1ª, Editorial Andavira, 2009

Fernando A. Mikic Fonte y Martín Llamas Nistal, Arquitectura de Ordenadores: Problemas de Programación en Ensamblador, 1ª, Editorial Andavira, 2011

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL:

[Cos98] C. Costilla Rodríguez. 1996. Introducción a las Bases de Datos Modernas. Dpto. Publicaciones ETSIT Madrid. ISBN 84-605-6469-X

[Dat99] C.J. Date. An introduction to database systems (Vols. 1 y 2) . Séptima edición. Addison-Wesley. ISBN-10: 0201385902, ISBN-13: 978-0201385908

[Dat01] C.J. Date. 2001. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Pearson Educación. ISBN : 968-444-419-2

[EN02] R.A. Elmasri and S.B. Navathe. 2002. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Pearson Educación. ISBN 978-84-782-9085-7

[FMH01] I.M. Flynn y A. McIver McHoes. 2001. Sistemas Operativos (tercera edición) . Thomson Learning. ISBN: 534376665

[GUW02] H. García-Molina, J.D. Ullman y J. Widom. 2002. Database Systems. The Complete Book . Prentice-Hall. ISBN 0137135262

[HVZ87] V.C. Hamacher, Z.G. Vranesic, S.G. Zaky, 1987. Organización de Computadoras (2ª ed.) McGraw-Hill.

[PH95] D. A. Patterson y J.L. Hennessy (Traducido por J.M. Sánchez), 1995. Organización y diseño de Computadores. La interfaz hardware/software. McGraw-Hill. 1-55860-281-X.

[SBG02] A. Silberschatz, P. Baer Galvin, G. Gagne. 2002. Sistemas Operativos (sexta edición). Limusa-Wiley. ISBN: 9681858220

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V05G300V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martín Méndez, Alberto Lucio			
Profesorado	Faro Rivas, Emilio Martín Méndez, Alberto Lucio Prieto Gómez, Cristina Magdalena			
Correo-e	amartin@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	La materia Álgebra Lineal se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, con el objetivo principal de dotar al alumno de un correcto manejo del simbolismo matemático elemental, de las técnicas básicas del cálculo matricial y de una iniciación a los métodos de resolución de problemas que sirvan de base para asignaturas a cursar posteriormente. Se prestará especial atención a las aplicaciones del Álgebra Lineal, así como a la parte del Análisis Numérico que concierne a la asignatura.			

Competencias		
Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber - Saber estar /ser
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.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Dominio de las técnicas básicas del álgebra lineal y del cálculo matricial que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Manejo de las operaciones básicas del cálculo matricial.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Conocimiento de los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales.	CG3 CT3
Conocimiento de las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar.	CE1

Manejo de algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, descomposiciones en valores singulares y clasificaciones de formas cuadráticas.	CG3 CE1 CT3
Dominio de la aritmética de los números complejos.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
Tema 1. Los números complejos.	Operaciones con números complejos. Conceptos geométricos asociados con los números complejos. La fórmula de Euler y sus consecuencias.
Tema 2. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.	La solución de un sistema de ecuaciones lineales. Sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones vectoriales. La ecuación matricial $Ax=b$. Conjuntos solución de los sistemas de ecuaciones lineales. Operaciones con matrices. Inversa de una matriz. Matrices por bloques. Factorización LU. Determinantes. Rango de una matriz.
Tema 3. Aplicaciones lineales.	Relaciones de dependencia lineal. Subespacios. Base. Dimensión. Rango de un sistema de vectores. Introducción a las aplicaciones lineales. La matriz de una aplicación lineal. Composición de aplicaciones lineales.
Tema 4. Autovalores y autovectores.	Autovalores y autovectores. Subespacio propio. Matrices diagonalizables.
Tema 5. Ortogonalidad.	Producto escalar. Producto hermítico. Ortogonalidad y ortonormalidad. Diagonalización unitaria. Descomposición en valores singulares. Aproximación de rango k. Mínimos cuadrados. Formas cuadráticas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Sesión magistral	38	76	114
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	9	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	5	10
Pruebas de respuesta larga, 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
Prácticas de laboratorio	Uso de la herramienta informática MATLAB. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.
Sesión magistral	Explicación y desarrollo por parte del profesor de los contenidos de los diversos temas que componen el temario. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución por parte del profesor de ejercicios adecuados a cada tema y ejercicios adecuados a poner de manifiesto las relaciones de los temas entre sí. El alumno deberá también participar en la resolución de ejercicios con el fin de afianzar sus conocimientos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.

Atención personalizada

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. El profesor atenderá personalmente a los alumnos con el fin de aclarar las dudas que puedan tener acerca de los contenidos de la materia o de los ejercicios resueltos. También atenderá personalmente a los alumnos que tengan dudas acerca de ejercicios buscados por ellos mismos.

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 de la asignatura. El profesor atenderá personalmente a los alumnos con el fin de aclarar las dudas que puedan tener acerca de los contenidos de la materia o de los ejercicios resueltos. También atenderá personalmente a los alumnos que tengan dudas acerca de ejercicios buscados por ellos mismos.
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. El profesor atenderá personalmente a los alumnos con el fin de aclarar las dudas que puedan tener acerca de los contenidos de la materia o de los ejercicios resueltos. También atenderá personalmente a los alumnos que tengan dudas acerca de ejercicios buscados por ellos mismos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. El profesor atenderá personalmente a los alumnos con el fin de aclarar las dudas que puedan tener acerca de los contenidos de la materia o de los ejercicios resueltos. También atenderá personalmente a los alumnos que tengan dudas acerca de ejercicios buscados por ellos mismos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre. En el caso de la evaluación continua la planificación será de la siguiente forma: Cuatro pruebas de una hora: 1. Prueba del tema 1 (semana 3 aproximadamente). 2. Prueba de los temas 2 y 3 (semana 10 aproximadamente). 3. Prueba de los temas 4 y 5 (semana 14 aproximadamente). 4. Ejercicio para resolver tanto por grupos reducidos como de manera individual (semana 14 aproximadamente). Cada una de estas pruebas tendrá una valoración del 11%. El 6% restante de la puntuación se obtendrá mediante puntuables a entregar en el aula.	50	CG3 CG4 CE1
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Una prueba individual de dos horas de los temas 1, 2, 3, 4 y 5.	50	CG3 CG4 CE1

Otros comentarios y evaluación de Julio

Evaluación continua:

Se considerará que un alumno ha optado por la evaluación continua cuando, después de conocer la calificación que haya obtenido en la primera prueba individual de una hora, acepte participar en ella. En este caso, la calificación final de un alumno se obtiene como

$$N = (1/2) \times T + (1/2) \times E$$

donde T es la nota, entre 0 y 10, obtenida como la media ponderada de las notas de las cinco pruebas de una hora y donde E es la nota, entre 0 y 10, de la prueba de dos horas. En esta modalidad un alumno estará aprobado cuando N sea mayor o igual que 5. Antes de la realización o entrega de cada tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo. Las pruebas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede presentarse para realizarlas en el día estipulado por el profesor, éste no tiene obligación de repetírselas.

La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.

Evaluación al final del cuatrimestre:

Los alumnos que no opten por seguir la evaluación continua se podrán presentar a un examen, que no será necesariamente el mismo que la prueba individual de dos horas de los temas 1, 2, 3, 4 y 5 de los alumnos que sigan la evaluación continua, donde serán evaluados sobre 10 puntos. En esta modalidad un alumno estará aprobado cuando la calificación del examen sea mayor o igual que 5.

Segunda convocatoria:

El día del examen de recuperación, los alumnos que eligieron evaluación continua podrán optar, si lo desean y antes de verlo, a un examen donde la nota se obtiene como

$$NR = (1/2) \times T + (1/2) \times D$$

donde T es la nota, entre 0 y 10, obtenida como la media ponderada de las notas de las cinco pruebas de una hora y D es la nota, entre 0 y 10, obtenida en un examen de tres horas de duración máxima de los temas 1, 2, 3, 4 y 5. En esta modalidad un alumno estará aprobado cuando NR sea mayor o igual que 5.

En caso de no elegir esta opción, o de no poder hacerlo por no haber participado en la evaluación continua, el examen de recuperación, que no será necesariamente el mismo que el que tengan que realizar los alumnos que sí hayan elegido dicha opción, será también de los temas 1, 2, 3, 4 y 5 y de tres horas de duración máxima. En este caso el examen será evaluado entre 0 y 10 y un alumno estará aprobado cuando la calificación del examen sea mayor o igual que 5.

Calificación de no presentado:

Un alumno se considerará no presentado si no opta por la evaluación continua y como máximo se presenta a la primera prueba individual de una hora. En caso contrario se considerará presentado y se le otorgará la nota que le corresponda.

En caso de detección de copia o utilización de aparatos electrónicos no autorizados en alguna de las pruebas realizadas, la calificación será de Suspenso (0) y los profesores informarán a la Dirección de la Escuela de lo sucedido para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

D. C. Lay, Álgebra lineal y sus aplicaciones, 3ª, Pearson Education (2007)

D. Poole, Álgebra lineal: Una introducción moderna, 2ª, Thomson (2007)

L. Merino; E. Santos, Álgebra lineal con métodos elementales, 1ª, Thomson (2006)

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo I**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V05G300V01105			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Calvo Ruibal, Natividad			
Profesorado	Calvo Ruibal, Natividad Fernández Manin, Generosa González Rodríguez, Ramón Martín Méndez, Alberto Lucio			
Correo-e	nati@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Al término de esta asignatura se espera que el alumno haya alcanzado la comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables, el manejo de los operadores diferenciales usuales de la física matemática y de las técnicas de cálculo diferencial para la búsqueda de extremos, aproximación local de funciones y resolución numérica de sistemas de ecuaciones. Además, deberá saber manejar algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Conocimiento y manejo de los operadores diferenciales usuales de la física matemática.	CE1
Manejo de las técnicas de cálculo diferencial para la búsqueda de extremos, la aproximación local de funciones y la resolución numérica de sistemas de ecuaciones.	CG4 CE1 CT2
Conocimiento de algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.	CG3 CT3

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción.	Conjuntos de números y funciones de una variable. El espacio euclídeo n-dimensional. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
Tema 2. Continuidad de funciones de una variable.	Límites. Continuidad. Teorema del valor intermedio. Teorema de Bolzano. Método de bisección.
Tema 3. Continuidad de funciones de varias variables.	Funciones de varias variables. Límites. Continuidad. Teorema de Bolzano.
Tema 4. Derivación de funciones de una variable.	Derivada de una función en un punto. Función derivada, derivadas sucesivas, propiedades. Regla de la cadena. Derivación implícita. Derivación de funciones inversas.
Tema 5. Aplicaciones de la derivada.	Máximos y mínimos. Teorema del valor medio. Regla de L'Hopital. Estudio local de la gráfica de una función. Polinomio de Taylor. Método de Newton.
Tema 6. Diferenciabilidad de funciones de varias variables.	Derivada direccional y derivadas parciales. Diferenciabilidad. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Operadores diferenciales.
Tema 7. Aplicaciones del cálculo diferencial.	Extremos relativos. Extremos condicionados. Método de Newton.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	38	66.5	104.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	14	24
Prácticas de laboratorio	2	1.5	3.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	8	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	4	6

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expondrá los contenidos teóricos de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios de cada uno de los temas y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 and CT3.
Prácticas de laboratorio	Se utilizarán herramientas informáticas (Maxima y/o Matlab) para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 and CT3.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico. 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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico. 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.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se atenderán dudas tanto de forma presencial, en especial en las clases de problemas y en los horarios de tutorías, como de forma no presencial mediante correo electrónico. 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Resolución de problemas y/o ejercicios	Primera sesión (1 hora): Tema 1. (Aprox. semana 5).	40	CG3
	Segunda sesión (1 hora): Temas 2 y 3. (Aprox. semana 8).		CG4
	Tercera sesión (1 hora): Temas 4 y 5. (Aprox. semana 11).		CE1
	Cuarta sesión (1 hora): Tema 6. (Aprox. semana 14).		
	Las cuatro sesiones anteriores suman el 40% de la nota total. La puntuación de cada una de ellas será del 10%.		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final sobre los temas 1, 3, 6 y 7 de la materia. Su puntuación será el 60% de la nota total.	60	CG4 CE1

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre.

1. Evaluación continua

Se considerará que un alumno ha optado por evaluación continua cuando, tras haberse presentado a la primera sesión de evaluación continua, entregue al profesor antes del 16 de octubre, la hoja de inscripción en este tipo de evaluación. Una vez expresado por escrito su deseo de participar, no podrá cambiar la opción de evaluación. La evaluación continua consta de las cuatro sesiones que figuran en esta guía y del examen final. Las sesiones no son recuperables, es decir, si un alumno no puede presentarse para realizarlas en el día estipulado por el profesor, éste no tiene obligación de repetírselas. Antes de la realización de cada sesión se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas que serán públicas en un plazo razonable de tiempo (por lo general una semana).

La nota final de un alumno que haga evaluación continua se obtendrá mediante la fórmula

$$N = (1/10) \times C + (6/10) \times E$$

C : Nota, entre 0 e 40, obtenida como la suma de las notas de las sesiones de una hora.

E : Nota, entre 0 e 10, obtenida en el examen final sobre los temas 1, 3, 6 y 7 de la materia.

En esta modalidad, un alumno estará aprobado cuando N sea mayor o igual que 5.

La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.

2. Evaluación al final del cuatrimestre

Aquellos alumnos que no sigan evaluación continua se podrán presentar a un examen final, que no será necesariamente el mismo que el de la evaluación continua, sobre **todos** los temas de la materia. La fecha de este examen será la misma en la que tendrá lugar el examen final de la evaluación continua. En este caso, el examen será evaluado entre 0 y 10 puntos y un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.

3. Segunda oportunidad

El día del examen de recuperación, los alumnos que eligieron evaluación continua, podrán optar, si lo desean, a un examen donde la nota se obtenga como

$$NR = (1/10) \times C + (6/10) \times E$$

C : Nota, entre 0 e 40, obtenida como la suma de las notas de las sesiones de una hora.

E : Nota, entre 0 e 10, obtenida en el examen final sobre los temas 1, 3, 6 y 7 de la materia, de, como máximo, tres horas de duración.

En esta modalidad, un alumno estará aprobado cuando **NR** sea mayor o igual que 5.

En caso de no elegir esta opción, o de no poder hacerlo por no haber seguido la evaluación continua, el examen de recuperación será de **todos** los contenidos de la materia y será puntuado entre 0 y 10. Este examen tendrá una duración máxima de tres horas y no será necesariamente el mismo que el de la evaluación continua. Un alumno estará aprobado cuando la nota sea mayor o igual que 5.

4. Nota de No Presentado

Un alumno se considerará no presentado si no se ha apuntado a la evaluación continua y, como máximo, ha participado en la primera sesión de evaluación continua. En otro caso, el alumno se considerará presentado y recibirá su nota correspondiente.

5. En caso de detección de copia o utilización de aparatos electrónicos no autorizados en alguna de las pruebas la calificación será de 0 puntos en dicha prueba. Además, los profesores informarán de la incidencia a la dirección de la Escuela para que tome las medidas que considere oportunas.

Fuentes de información

J. Stewart, Cálculo de una variable: conceptos y contextos., 4ª edición, Thomson-Learning, 2010

D.G. Zill y W.S. Wright, Cálculo de una variable, 4ª edición, Mc Graw Hill, 2011

E. Marsden y A.J. Tromba, Cálculo vectorial, 5ª edición, Pearson-Addison Wesley, 2004

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Análisis de circuitos lineales**

Asignatura	Física: Análisis de circuitos lineales			
Código	V05G300V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García-Tuñón Blanca, Inés			
Profesorado	Díaz Otero, Francisco Javier García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Prol Rodríguez, Miguel Sánchez Sánchez, Enrique			
Correo-e	inesgt@com.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura se refiere a sistemas electromagnéticos que pueden ser representados mediante elementos discretos (fuentes, resistencias, capacidades, inductancias). Su objeto es presentar algunas formas de analizar (obtener corrientes y tensiones) tales sistemas (redes, circuitos): análisis convencional (análisis integro-diferencial, fasores e impedancias en régimen sinusoidal) y análisis basado en la teoría de sistemas lineales (utilización de las transformadas de Laplace y de Fourier).			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CE4	CE4/FB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los elementos y leyes que intervienen en el análisis de los circuitos lineales de parámetros concentrados	CE4
Demostrar la destreza necesaria para analizar este tipo de circuitos en diferentes circunstancias.	CG4
- Saber optar entre distintas alternativas al plantear la solución de un problema.	CE4
- Conocer técnicas de simplificación, sus limitaciones, y saber decidir cuáles usar en cada situación.	CT2
Trasladar el dominio temporal a los dominios transformados, manejando los conceptos básicos de transformadas.	CE4
Poder justificar cualitativamente el papel que juegan los elementos que componen un circuito y las interacciones entre ellos.	CG3 CE4 CT3
Manejar con solvencia el lenguaje y simbolismo propio de la disciplina.	CG3 CE4 CT3

Contenidos

Tema

I: Introducción	Magnitudes fundamentales y derivadas. Elementos (activos y pasivos) y relaciones funcionales. Leyes de Kirchhoff. Simplificaciones; circuitos equivalentes de Thévenin y Norton. Análisis por el método de las tensiones en las mallas. Análisis por el método de las corrientes en los nudos.
II: Régimen transitorio	Regímenes transitorio y permanente. Origen del régimen transitorio. Condiciones de estudio (transitorio entre regímenes permanentes continuos, dos elementos reactivos como máximo). Inductancias y capacidades en régimen continuo. Circuitos con un solo elemento reactivo: expresión temporal, constante de tiempo. Circuitos con dos elementos reactivos: tipos de respuesta, expresiones temporales, coeficiente de amortiguamiento, frecuencia angular de resonancia. Circuitos con cambios sucesivos. Circuitos con elementos parcialmente acoplados.
III: Régimen sinusoidal permanente	Definición y parámetros. Conceptos de fasor e impedancia. Análisis por mallas y nudos de circuitos en régimen sinusoidal permanente. Autoinducción e inducción mutua. Transformadores lineales e ideales. Expresiones de la potencia: potencia instantánea, potencia compleja, potencia media, potencia reactiva. Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton. Respuesta en frecuencia. Aplicación del principio de superposición.
IV: Cuadripolos	Definición de cuadripolo. Parámetros característicos. Juegos de parámetros característicos. Obtención de los parámetros característicos. Agrupación de cuadripolos. Inserción de un cuadripolo en un circuito.
V: Señales y sistemas	Tipos de señales. Algunas señales relevantes: escalón, impulso unitario, exponencial, sinusoidal. Tipos de sistemas. Propiedades de los sistemas, sistemas lineales e invariantes en el tiempo, respuesta al impulso.
VI: Transformada de Laplace	Definición. Transformadas directas. Obtención de transformadas inversas. Aplicación a circuitos lineales. La función de transferencia. Respuesta de un circuito en régimen permanente. Respuesta ante una excitación sinusoidal. Aplicación del principio de superposición.
VII: Transformada de Fourier	Desarrollo en serie de Fourier. Expresiones del desarrollo en serie de Fourier. Espectros de amplitudes y fases. Transformada de Fourier. Pares de transformadas más comunes. Propiedades: linealidad, simetría, desplazamiento temporal, escalado temporal/frecuencial, modulación.
VIII: Filtros	Concepto de filtro. Tipos de filtros. Filtros ideales y reales. Respuestas de filtros.

Planificación

Horas en clase

Horas fuera de clase

Horas totales

Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	27	54	81
Prácticas en aulas de informática	16	16	32
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	8	12
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	4	6

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	<p>Presentación de la asignatura: profesorado, programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación y calificación.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CT2 y CT3.</p>
Sesión magistral	<p>Los objetivos de esta metodología son la exposición de los contenidos teóricos y la comprobación periódica del grado de asimilación de los mismos por parte del alumnado.</p> <p>A lo largo de estas sesiones se plantearán ejercicios y/o problemas enfocados al ámbito específico de estudio, que serán resueltos por el profesor o bien por los alumnos con el apoyo del profesor, bien de manera individual o grupal.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE4, CT2 Y CT3.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Se realizarán ejercicios de simulación de circuitos con ayuda de los programas PSpice y Matlab durante un total de 8 sesiones de 2 horas cada una (16 horas).</p> <p>Estas sesiones comenzarán con la resolución tutelada, de manera individual y/o grupal, de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>Las soluciones obtenidas serán contrastadas y/o analizadas haciendo uso de las herramientas informáticas indicadas.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4 Y CE4.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Se realizarán 2 sesiones prácticas en el laboratorio de hardware en las que se abordarán ejercicios de montaje y medida de circuitos básicos. De las 4h correspondientes, 1h se destinará a la evaluación de estas sesiones.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4 Y CE4.</p>

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	<p>La atención personalizada se realizará a petición de los alumnos, en el despacho del profesorado y/o en las aulas de laboratorio, en los horarios establecidos y publicados por el profesorado al principio de curso.</p> <p>Los horarios de atención pueden consultarse tanto en la plataforma FAITIC como en la página Web de la Escuela www.teleco.uvigo.es.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>La atención personalizada se realizará a petición de los alumnos, en el despacho del profesorado y/o en las aulas de laboratorio, en los horarios establecidos y publicados por el profesorado al principio de curso.</p> <p>Los horarios de atención pueden consultarse tanto en la plataforma FAITIC como en la página Web de la Escuela www.teleco.uvigo.es.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>La atención personalizada se realizará a petición de los alumnos, en el despacho del profesorado y/o en las aulas de laboratorio, en los horarios establecidos y publicados por el profesorado al principio de curso.</p> <p>Los horarios de atención pueden consultarse tanto en la plataforma FAITIC como en la página Web de la Escuela www.teleco.uvigo.es.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	<p>Estas pruebas se realizan en horario de Grupo B. En total habrá 4 pruebas espaciadas a lo largo del cuatrimestre:</p> <p>1. Pruebas en laboratorio de PCs: 3 pruebas relativas a ejercicios de simulación de circuitos haciendo uso de los programas informáticos PSPICE y MatLab. Estas pruebas se realizan conjuntamente con las pruebas de resolución de problemas y/o ejercicios, previsiblemente en las semanas 5 (EC1 Tema I y Tema II), 9 (EC2 Tema III y Tema IV) y 15 (EC3 Tema V a Tema VIII). La puntuación de cada una de estas tres pruebas será de: 0.5, 1.0 y 1.0 puntos.</p> <p>2. Pruebas en laboratorio: 1 prueba relativa a ejercicios de montaje y medida de circuitos. Esta prueba se realizará, previsiblemente, en la semana 11 y tendrá una puntuación máxima de 1.5 puntos. Para estos ejercicios se valorarán la capacidad de trabajo en grupo, el ajuste a las especificaciones de diseño y la presentación de resultados.</p>	40	CG3 CG4 CE4
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Son 3 pruebas que se realizan también en horario de Grupo B, conjuntamente con las pruebas prácticas de simulación de circuitos. Por lo tanto se realizarán, previsiblemente, en las semanas 5 (EC1 Tema I y Tema II), 9 (EC2 Tema III y Tema IV) y 15 (EC3 Tema V a Tema VIII). La puntuación de cada una de estas tres pruebas será de: 1.5, 2.5 y 2.0 puntos, respectivamente.</p> <p>Cada una de las pruebas se refiere a uno o dos de los temas más importantes de la asignatura. Cada prueba contiene dos o más ejercicios o preguntas.</p>	60	CG3 CG4 CE4
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Adicionalmente al sistema de evaluación continua constituido por los dos conjuntos de pruebas que se acaban de describir, el alumnado podrá optar por la realización de un examen final.	0	CG3 CG4 CE4

Otros comentarios y evaluación de Julio

El alumnado, conforme al calendario escolar, tendrá dos oportunidades en el curso académico para superar la asignatura.

1. Primera oportunidad al finalizar el cuatrimestre. El alumnado puede optar libremente por el sistema de evaluación continua descrito en la sección anterior, sin que ello excluya la posibilidad de realizar un examen final. Casos posibles:

- Alumnado que sólo realiza la evaluación continua: es calificado con la puntuación que ha obtenido en la misma.
- Alumnado que sólo realiza el examen final: es calificado con la puntuación que ha obtenido en el mismo.
- Alumnado que realiza la evaluación continua y el examen: es calificado con la mejor de ambas puntuaciones.

Detalles sobre el examen final: El examen final tendrá tres partes, cada una de ellas correspondiente a cada una de las tres pruebas de resolución de problemas y/o ejercicios realizadas a lo largo de la evaluación continua: EC1 (Tema I y Tema II), EC2 (Tema III y Tema IV) y EC3 (Tema V a Tema VIII). El alumnado puede optar por hacer el examen completo o aquellas partes en las que desee mejorar la nota obtenida durante la evaluación continua.

2. Examen extraordinario. El alumnado que no superó la asignatura al final del cuatrimestre puede realizar un examen final extraordinario que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y/o ejercicios, así como el desarrollo de casos prácticos. La puntuación alcanzada en el mismo (entre 0 y 10) será la calificación final, sustituyendo a la agregación de las notas de las pruebas de evaluación continua y el examen final de evaluación continua.

Comentarios adicionales:

- Las pruebas de evaluación continua se realizan en grupo B con lo que el alumnado debe asistir al grupo que le haya sido asignado al principio de cuatrimestre.
- La realización de dos o más pruebas puntuables y/o alguno de los exámenes finales significará que el alumno tendrá una calificación distinta de la de "no presentado".
- La nota obtenida en evaluación continua será válida tan sólo para el curso académico en el que se realice.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.

Recuperación. Las pruebas y los exámenes no son recuperables. Es decir, si el alumno no puede realizarlos en las fechas previstas, el profesor no tiene obligación de habilitar otras fechas para su realización.

Resultados de las pruebas. Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo (generalmente en menos de dos semanas desde la realización de la prueba).

Fuentes de información

James W. Nilsson, Electric Circuits, , Pearson

Enrique Sánchez, Carmen García Mateo, Material docente, Página web, faitic.uvigo.es

J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, Signal Processing First, , Pearson Prentice Hall

El libro de J.W. Nilsson será el libro de referencia de la asignatura. Se trata de un libro que cubre todos los contenidos de la asignatura con mucha más amplitud y manteniendo un lenguaje muy sencillo. Incorpora numerosos ejercicios, tanto propuestos como resueltos. Existen numerosas ediciones, que, en general, difieren muy poco entre ellas. También están disponibles ediciones en inglés. Se recomienda que los alumnos manejen las ediciones en inglés.

Adicionalmente se pondrá a disposición del alumnado en el espacio web de la asignatura material docente (resúmenes de la clases magistrales, manuales de prácticas, ejemplos de exámenes de convocatorias anteriores, etc.)

El libro de McClellan et al. se ofrece como referencia complementaria, especialmente interesante para los temas de procesado de señal y filtrado. Este libro se usará en la asignatura de segundo curso "Procesado digital de señal".

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Electrónica analógica/V05G300V01624

Ingeniería de equipos electrónicos/V05G300V01523

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Otros comentarios

Se recomienda al alumnado que tenga soltura en manejo de números complejos y funciones trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, cálculo de derivadas de funciones elementales, y cálculo de integrales sencillas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Campos y ondas**

Asignatura	Física: Campos y ondas			
Código	V05G300V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Obelleiro Basteiro, Fernando			
Profesorado	Fraile Peláez, Francisco Javier García Pino, Antonio García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta González Valdés, Borja Obelleiro Basteiro, Fernando Rubiños López, José Óscar Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	obi@com.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	"Campos y Ondas" presenta el primer contacto del estudiante de la titulación con el fenómeno de la onda electromagnética, que es el soporte físico de la transmisión de la información. Se introducirán los modelos matemáticos de los campos electromagnéticos que permiten comprender el comportamiento de las ondas electromagnéticas en entornos reales.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber - saber hacer
CE3	CE3/FB3 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	- saber - saber hacer
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.	- saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Resolver problemas aplicando las leyes de Ampère, Gauss y Faraday.	CG3 CE1 CE3 CT3
Conocer y aplicar las Ecuaciones de Maxwell	CG3 CE1 CE3 CT3
Calcular los parámetros fundamentales de las ondas electromagnéticas: frecuencia, longitud de onda, constante de propagación, polarización, vector de Poynting, constante de fase, constante de atenuación.	CG3 CE3 CT3

Contenidos	
Tema	
1. Análisis vectorial y diferencial de los campos	1.1 Campos escalares y vectoriales 1.2 Sistemas de coordenadas en el espacio 1.3 Álgebra vectorial 1.4 Operadores integrales 1.5 Operadores diferenciales 1.6 Propiedades de los operadores
2. Campos Electrostáticos	2.1 Fuentes del campo electrostático 2.2 Ecuaciones del campo electrostático: potencial eléctrico 2.3 Campo electrostático de distribuciones de carga 2.4 Ecuaciones de Poisson y Laplace 2.5 Campo electrostático en medios materiales
3. Campos Magnetostáticos	3.1 Fuentes del campo magnetostático 3.2 Ecuaciones del campo magnetostático 3.3 Campo magnetostático de distribuciones de corriente 3.4 Campo magnetostático en medios materiales
4. Modelo de Maxwell	4.1. Ecuaciones de Maxwell en forma integral 4.2. Forma diferencial de las Ecuaciones de Maxwell 4.3. Condiciones de contorno 4.4. Balance de energía del campo electromagnético 4.5. Variación temporal armónica 4.6. Variaciones alternas en medios materiales
5. Ecuación de ola y sus soluciones	5.1 Ecuación de onda para campos con variación temporal armónica 5.2 Constantes de propagación, atenuación y fase 5.3 Soluciones en coordenadas rectangulares 5.4 Olas progresivas, estacionarias y evanescentes en medios con y sin pérdidas
6. Ondas planas uniformes	6.1 Expresiones de los campos 6.2 Impedancia característica 6.3 Vector de Poynting 6.4 Polarización
7. Olas en presencia de obstáculos	7.1 Onda incidente, dispersada y transmitida. 7.2 Onda estacionaria 7.3 Diagrama de onda estacionaria 7.4 Polarización y potencia

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	37.5	62.5
Estudio de casos/análisis de situaciones	12	18	30
Resolución de problemas y/o ejercicios	16	24	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2.5	3.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	12	14

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CE2, y CT3.

Resolución de problemas y/o ejercicios Se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Complemento de la lección magistral.
Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CE2, y CT3.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor.	40	CG3 CE1 CE3
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final: Prueba para evaluación de las competencias que incluye preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	60	CG3 CE1 CE3

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

1. EVALUACIÓN CONTINUA.

- El sistema de evaluación continua consistirá en una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 1, 2 y 3 que se realizará aproximadamente en la semana 8. La valoración será de un 40% de la nota, con una puntuación máxima de 4 puntos (EC1).
- Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo.
- Las pruebas de evaluación continua no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.
- La calificación obtenida en la prueba de evaluación continua (EC1) será válida tan solo para el curso académico en el que se realice.
- Se entenderá que un alumno se acoge a este sistema si se presenta a hacer la prueba de evaluación continua.

2. EVALUACIÓN DE FINAL DE CUATRIMESTRE.

- El examen estará dividido en dos partes: EX1 (temas 1 a 3) con una puntuación máxima de 4 puntos, y EX2 (temas 4 a 7) con una puntuación máxima de 6 puntos.
- Es imprescindible presentarse a este examen para poder aprobar la asignatura en primera convocatoria.
- Se distinguen los siguientes casos:
 - Alumnos que no siguieron la evaluación continua:
 - La nota será la del examen final (EF), obtenida como suma de las notas de las dos partes del examen: $EF = EX1 + EX2$.
 - Alumnos que siguieron la evaluación continua:
 - Realizarán obligatoriamente la segunda parte del examen (EX2). La calificación de EX2 será de 0 a 6 puntos y se guardará como nota de la evaluación continua de la segunda parte de la asignatura (EC2) hasta la convocatoria de

julio (EC2 = EX2).

- El alumno podrá decidir si hacer o no la primera parte del examen (EX1), en caso de hacerla solo le será tenida en cuenta cuando sirva para mejorar la nota obtenida en la evaluación continua (EC1).
- La nota final será, por tanto: $EF = \max (EX1, EC1) + EX2$.

3. CONVOCATORIA DE JUNIO-JULIO.

- El examen de Junio-Julio (o examen de recuperación) también estará dividido en dos partes: EX1 (temas 1 a 3) con un valor máximo de 4 puntos, y EX2 (temas 4 a 7) con un valor máximo de 6 puntos.
- Para los alumnos que no siguieron la evaluación continua, la nota será la del examen final (EF), obtenida como suma de las notas de las dos partes del examen: $EF = EX1 + EX2$.
- Los alumnos que siguieron la evaluación continua escogerán si hacer: sólo EX1, sólo EX2 o ambas partes. La nota final será: $EF = \max(EX1, EC1) + \max(EX2, EC2)$, siendo EX1 y EX2 las notas obtenidas en cada parte del examen de recuperación, EC1 la nota de evaluación continua, y EC2 la nota da evaluación continua de la segunda parte de la asignatura (obtenida en la segunda parte del exame de final de cuatrimestre).

4. OBSERVACIONES

- Se considera presentado a todo estudiante que se presente a la prueba de evaluación continua o a calquera de los dos exámenes finales (el de final de cuatrimestre y el de recuperación). Si un alumno hace la prueba de evaluación continua (EC1), aunque no se presente a ningún examen final, se considerará como presentado y será calificado.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.

Fuentes de información

David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, 4ª Edición, Pearson Education Limited 2012

D. K. Cheng, Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería, , Addison Wesley 1998

F. Dios, D. Artigas, et all., Campos Electromagnéticos, , Ediciones UPC 1998

J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, Fundamentos de la Teoría Electromagnética, , Addison Wesley 1996

D. K. Cheng, Field and Wave Electromagnetics, 2ª Edición, Addison Wesley 1998

U. S. Inan, A. S. Inan, Electromagnetic Waves, , Prentice Hall 2000

W. H. Hayt, J. A. Buck, Teoría Electromagnética, 7ª Edición, Mc Graw Hill 2006

W. H. Hayt, J. A. Buck, Teoría Electromagnética, 8ª Edición, Mc Graw Hill 2012

M. F. Iskander, Electromagnetic Fields and Waves, 2ª Edición, Prentice Hall 2012

Se pondrá a disposición de los alumnos en FAITIC todo el material docente necesario para el correcto seguimiento de la asignatura: apuntes, boletines de ejercicios y herramientas de visualización (JAVA y Matlab) para ayudar a comprender los conceptos de la asignatura.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Otros comentarios

Se recomienda al alumno que repase todas las operaciones básicas con números complejos y funciones trigonométricas, así como el manejo de las diferentes técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, cálculo de derivadas de funciones elementales y cálculo de integrales inmediatas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo II**

Asignatura	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V05G300V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Varela, Áurea María			
Profesorado	Faro Rivas, Emilio García Lomba, Guillermo Martín Méndez, Alberto Lucio Martínez Varela, Áurea María Prieto Gómez, Cristina Magdalena			
Correo-e	aurea@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	En la materia de Cálculo II del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación se proporciona formación básica y común a la rama de la telecomunicación. Tal y como consta en la memoria del grado, al finalizar el cuatrimestre, el alumno deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matemáticamente problemas propios de la ingeniería de telecomunicación. Para eso, al superar la materia, deberá saber calcular integrales de funciones de una y de varias variables, conocer su significado y dominar con soltura los métodos numéricos básicos de aproximación de integrales. Por otro lado, deberá haberse familiarizado con los desarrollos de funciones en series de Fourier. Además, deberá saber resolver ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Finalmente, deberá saber manejar la transformada de Laplace como herramienta para la resolución de ecuaciones diferenciales. Todos estos contenidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultáneamente o posteriormente en la titulación.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión de los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Manejo de la transformación de Laplace como herramienta de análisis de los sistemas lineales.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Conocimiento de las bases teóricas necesarias para el análisis de Fourier.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Manejo de las técnicas más elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
Tema 1. Cálculo integral en R.	La integral de Riemann. Funciones integrables. Teorema fundamental del cálculo integral. Teorema del valor medio. Regla de Barrow. Cálculo de primitivas: integración por partes y cambio de variable. Integrales impropias.
Tema 2. Métodos numéricos para la aproximación de integrales.	Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio polinómico. Propiedades. Error de interpolación. Casos particulares: Poncelet, Trapecio y Simpson. Fórmulas de cuadratura compuesta.
Tema 3. La integral múltiple en el sentido de Riemann.	Las integrales dobles y triples en regiones elementales. Cambio del orden de integración. Teoremas de cambio de variable. Coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones.
Tema 4. Funciones ortogonales y series de Fourier.	Funciones ortogonales. Series de Fourier. Desarrollos de series de Fourier de funciones pares e impares. Convergencia. La transformada de Fourier.
Tema 5. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.	Generalidades sobre las ecuaciones diferenciales. Concepto de solución. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Existencia y unicidad de solución. Ecuaciones autónomas. Variables separadas. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Ecuaciones lineales. Familias de curvas y trayectorias ortogonales.
Tema 6. Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden.	Ecuaciones diferenciales de segundo orden y de orden superior. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler.
Tema 7. La transformada de Laplace.	Definición de la transformada de Laplace. Propiedades. Aplicación a la solución de ecuaciones diferenciales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	17	17	34
Prácticas de laboratorio	3	6	9
Sesión magistral	28	56	84
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	14	21
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	1	2

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

Metodologías	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	En estas horas de trabajo el profesor resolverá problemas de cada uno de los temas e introducirá nuevos métodos de resolución no contenidos en las clases magistrales desde un punto de vista práctico. El alumno también deberá resolver problemas propuestos por el profesor con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	En estas prácticas se utilizarán las herramientas informáticas MATLAB o MAXIMA para estudiar y aplicar los métodos numéricos de aproximación de integrales descritos en el Tema 2 de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE1, CT2 e CT3.
Sesión magistral	El profesor expondrá en este tipo de clases los contenidos teóricos de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CT2 e CT3.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la web del Centro y en la plataforma FAITIC.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la web del Centro y en la plataforma FAITIC.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la web del Centro y en la plataforma FAITIC.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Cinco sesiones de una hora</p> <p>1ª sesión: Tema 1 (semana 4 aprox.)</p> <p>2ª sesión: Tema 3 (semana 8 aprox.)</p> <p>3ª sesión: Tema 4 (semana 11 aprox.)</p> <p>4ª sesión: Tema 5 (semana 13 aprox.)</p> <p>5ª sesión: Tema 6 (semana 15 aprox.)</p> <p>Las cinco pruebas suman un 35% de la nota teniendo cada una el peso siguiente:</p> <p>Primera: 10% (1 punto)</p> <p>Segunda: 10% (1 punto)</p> <p>Tercera: 5% (0,5 puntos)</p> <p>Cuarta: 5% (0,5 puntos)</p> <p>Quinta: 5% (0,5 puntos)</p> <p>Examen final: 60% (6 puntos)</p>	95	CG3 CG4 CE1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	El alumno hará una práctica de laboratorio del Tema 2 con MATLAB o MAXIMA (semana 8 aprox.). Su valor será del 5% (0,5 puntos)	5	CE1

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación será preferentemente continua. **El alumno que se presente a la primera sesión de evaluación quedará inscrito, automáticamente, en la evaluación continua.** Una vez inscrito, **no podrá darse de baja** de este tipo de

evaluación.

Las pruebas de la evaluación continua no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en el plazo estipulado por el profesor, éste no tiene obligación de repetírselas. Antes de la realización de cada prueba se indicará tanto la fecha aproximada de publicación de las calificaciones obtenidas (por lo general una semana) como la fecha y procedimiento de revisión de las mismas. La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

En las pruebas de la evaluación continua el alumno resolverá problemas y ejercicios de los temas de la materia.

1. Evaluación continua.

La nota final de un alumno que haga la evaluación continua se obtiene mediante la fórmula

$$N = C + E$$

C: Nota obtenida al sumar las notas de las seis sesiones evaluativas de los temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

E: Nota del examen final de los temas 3, 5, 6 y 7.

En esta modalidad **un alumno estará aprobado cuando N sea mayor o igual que 5.**

2. Evaluación final del cuatrimestre.

Aquellos alumnos que no elijan la evaluación continua, se podrán presentar a un examen final de todos los temas de la materia en la misma fecha que la del examen final de la evaluación continua.

En esta otra modalidad serán evaluados de 0 a 10 puntos y **un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.**

3. Recuperación.

En el día del examen de recuperación, los alumnos que eligieron evaluación continua, podrán optar, si lo desean, por un examen de los temas 3, 5, 6 y 7. La nota final se obtiene como

$$NR = C + ER$$

C: Nota obtenida al sumar las notas de las seis sesiones evaluativas de los temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

ER: Nota del examen final de recuperación de los temas 3, 5, 6 y 7.

En esta modalidad **un alumno estará aprobado cuando NR sea mayor o igual que 5.**

En caso de no elegir esta opción, o de no poder hacerlo por la no participación en la evaluación continua, el examen de recuperación será de todos los temas de la materia.

En esta otra modalidad serán evaluados de 0 a 10 puntos. **Un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.**

4. Calificación de no presentado.

Finalmente, un alumno se considerará no presentado **si no está inscrito en la evaluación continua y no se presenta a ninguno de los exámenes** de la materia. En caso contrario se considerará presentado y, por tanto, recibirá la nota que le corresponda.

Fuentes de información

D. Zill & W.S. Wright, Cálculo de una variable, 4ª, McGraw-Hill (2011)

E. Marsden & A.J. Tromba, Cálculo vectorial, 5ª, Pearson-Addison Wesley (2004)

D.G. Zill & M.R. Cullen, Ecuaciones diferenciales, 3ª, McGraw-Hill (2008)

A. Quarteroni & F. Saleri, Cálculo científico con Matlab y Octave, 1ª, Springer (2006)

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Probabilidad y estadística**

Asignatura	Matemáticas: Probabilidad y estadística			
Código	V05G300V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Bernárdez, José Ramón			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Comesaña Alfaro, Pedro Curty Alonso, Marcos Fernández Bernárdez, José Ramón Mojón Ojea, Artemio Prol Rodríguez, Miguel			
Correo-e	jramon.fernandez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se presentan algunos conceptos básicos de estadística, probabilidad y procesos aleatorios necesarios para poder seguir con facilidad otras materias posteriores en la carrera.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Aprender a diferenciar entre modelos deterministas o aleatorios	CG4 CE1 CT2
Identificar un modelo probabilístico que se adapte a las necesidades de un problema concreto	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Proponer soluciones para simplificar modelos estadísticos mediante parámetros deterministas	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Contenidos	
Tema	
Teoría de la probabilidad	Concepto de probabilidad. Definición axiomática. Probabilidad condicional, teoremas de las probabilidades totales y de Bayes. Independencia
Variables aleatorias unidimensionales	Concepto de variable aleatoria (VA). Clasificación. Función de distribución (FD) y propiedades. VA discretas: función de masa de probabilidad. VA continuas: función de densidad. Transformaciones de VA. FD y VA discretas. Transformación de VA continuas: teorema fundamental. Esperanza y varianza.
Vectores aleatorios	FD y VA continuas. Marginales. Masas puntuales y lineales. fdp condicionada. Versiones continuas de Bayes y probabilidades totales. Transformaciones bidimensionales: teorema fundamental. Cambios de dimensión. Correlación y regresión.
Estimación y teoremas límite	Muestra y población. Estimadores. Estimación de la media y de la varianza. Sucesiones de VA. Leyes de los grandes números. Teorema central del límite.
Procesos estocásticos	Descripción de un proceso estocástico. Estadísticos de un proceso estocástico. Estacionariedad. Ejemplos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	24	24	48
Resolución de problemas y/o ejercicios	13.5	28	41.5
Prácticas en aulas de informática	14	7	21
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	4	5
Pruebas de tipo test	0.5	2	2.5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0.5	2	2.5
Trabajos y proyectos	0	6	6
Otras	0.5	1	1.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	20	22

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	El curso se estructura en cinco grandes temas. Cada tema tendrá una parte teórica que será expuesta por el profesorado en grupo grande. Se les pedirá a los estudiantes que realicen una lectura previa de los contenidos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada tema se complementará con la resolución de problemas. En algunas ocasiones se realizarán en grupo grande y en otras en grupo mediano. Se requerirá al alumnado que trabaje previamente sobre esos problemas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Cada tema se completa con una o varias sesiones de prácticas informáticas. Para ello se usará un software de desarrollo propio y un cuestionario específico para cada tema. Se les pedirá a los estudiantes que realicen una lectura previa de los contenidos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Prácticas en aulas de informática	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Trabajos y proyectos	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	En dos ocasiones a lo largo del curso, cada estudiante deberá resolver un problema que se le planteará en la parte final de clase de grupo B.	15	CG3 CG4 CE1
Pruebas de tipo test	En la parte final de una clase, cada estudiante deberá contestar un test	10	CG3 CG4 CE1
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final	50	CG3 CG4 CE1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	En clase de grupo B, se les plantea un ejercicio que deben contestar por escrito. Los estudiantes se pueden distribuir por parejas. Cada pareja entrega un único ejercicio.	10	CG3 CG4 CE1
Trabajos y proyectos	Los estudiantes, en grupos de 3 o 4, deben plantear cuatro cuestiones tipo test sobre un tema concreto.	10	CG4 CE1
Otras	Cada estudiante corregirá un problema resuelto por otra persona. Se empleará la parte final de una clase de grupo B.	5	CG3 CG4 CE1

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán a quienes cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre.

La evaluación continua está basada en una serie de tareas. Cada estudiante puede optar por hacer o no la evaluación continua. Se considera que alguien opta por la evaluación continua si realiza la tarea 3 (aproximadamente la semana 7 del cuatrimestre) o alguna posterior. Las tareas 1 y 2 podrán realizarse y tras ellas no optar a la evaluación continua.

Estudiantes que optan por evaluación continua:

Para la evaluación se establecen distintas tareas evaluables. Se indica esta lista de tareas y su peso en la nota final. También se indica la semana del cuatrimestre en la que, aproximadamente, se realizarán.

Tarea 1: Resolución individual de un problema. Peso 5%. Semana 4

Tarea 2: Corrección del problema realizado por otra persona. Peso 5%. Semana 5

Tarea 3: Elaboración de un test. Se realiza en grupos de 4. Peso 10%. Semana 7

Tarea 4: Realización de un test. Peso 10%. Semana 10

Tarea 5: Resolución individual de un problema. Peso 10%. Semana 12

Tarea 6: Resolución de un problema por parejas. Peso 10%. Semana 14

La última tarea de la evaluación continua será un examen final. Éste será una versión reducida del examen que realizarán quienes no opten por evaluación continua. El peso del examen en la nota final será del 50%

Antes de la realización o entrega de cada tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas. El alumnado tendrá opción a conocer la calificación de cada tarea y revisar la corrección en un plazo razonable de tiempo (una semana, generalmente).

Estas tareas no son recuperables, es decir, si alguien no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesorado no tiene obligación de repetírselas.

La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

Si una persona ha participado en la evaluación continua y no aprueba la asignatura recibirá una calificación de suspenso, independientemente de que se presente al examen final o no.

La nota final de las personas que opten por evaluación continua se calculará como el promedio entre la nota del examen final y la nota de las tareas previas. Para minimizar el impacto de la posible pérdida de una tarea previa, la media de éstas se realizará excluyendo la peor de las calificaciones obtenidas. Teniendo en cuenta que las tareas 1 y 2 son dos partes del mismo ejercicio, y que entre ambas pesan un 10%, se considerarán una sola a efectos de excluir la peor calificación.

Estudiantes que optan por evaluación al final del cuatrimestre:

A las personas que no opten por la evaluación continua se les ofrecerá la posibilidad de acudir a un examen final. Este examen será calificado entre 0 y 10 y ésta será la nota final que obtengan.

Segunda oportunidad

Para la segunda oportunidad quien no aprobase la asignatura elige si desea realizar el examen completo o si se le aplica el procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente manteniendo la nota obtenida en las tareas previas. La elección realizada debe ser comunicada al profesorado antes de la realización del examen.

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

Fuentes de información

H. Stark y J.W. Woods, Probability, Random Processes, and estimation theory for engineers, 2, Prentice Hall, 1994

X. Rong Li, Probability, Random Signals and Statistics, 1, CRC Press, 1999

R. Cao y otros, Introducción a la estadística y sus aplicaciones, 1, Pirámide, 2001

P. Peebles, Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias, 4, McGraw-Hill, 2006

A. Papoulis, Probability, random variables and stochastic processes, 4, McGraw-Hill, 2002

D. Peña, Estadística, modelos y métodos. Tomo 1: Fundamentos, 2, AUT, 1991

-Apuntes de la asignatura

-Cuestionarios de laboratorio

-Incluyen los contenidos teóricos que constituyen el programa de la asignatura.

-Al final de cada capítulo existe un conjunto de lecturas recomendadas y de problemas propuestos pertenecientes a alguno de los libros incluidos en la bibliografía. En general estos problemas son algo más sencillos que los problemas de los boletines de la asignatura.

Los cuestionarios del laboratorio incluyen los enunciados y los problemas de cada práctica y también algunos contenidos teóricos. Es muy importante leerlos con suficiente antelación a la realización de la práctica, para así poderla realizar adecuadamente.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Fundamentos de bioingeniería/V05G300V01915

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación I**

Asignatura	Programación I			
Código	V05G300V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Profesorado	García Palomares, Ubaldo Manuel Rodríguez Hernández, Pedro Salvador Santos Suárez, José Manuel			
Correo-e	pedro.rodriguez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción	El objetivo principal de esta asignatura es el desarrollo de capacidades de programación en un lenguaje de general alto nivel. El paradigma de programación que se sigue es el de programación estructurada.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE6	CE6/T1 Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.	- saber hacer
CE12	CE12/T7 Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Expresar la solución de un problema sencillo mediante algoritmos, utilizando diseño descendente.	CE12
Identificar los datos necesarios para resolver un problema y asociarlos a los tipos correspondientes en función de sus características (tamaño, rango, operadores que actúan sobre ellos).	CE12
Codificar algoritmos sencillos a partir de los tres tipos básicos de sentencias: asignación, selección e iteración.	CE12
Declarar y definir funciones haciendo un uso adecuado del paso de parámetros.	CE12
Manejar las operaciones de entrada/salida y operar con ficheros.	CE12
Definir y utilizar tipos de datos estructurados.	CE12
Definir y gestionar estructuras de datos dinámicas (listas, pilas, colas y árboles).	CE12
Crear y utilizar módulos y funciones de biblioteca dentro de un programa.	CE6 CE12
Predecir el resultado de una secuencia de sentencias básicas, conocidos los datos de entrada.	CE12
Manejar herramientas básicas para el desarrollo de programas: editor de textos, compilador, enlazador, depurador y herramientas para la documentación.	CE6

Desarrollar proyectos software de pequeña envergadura siguiendo todas las fases: análisis de requisitos, diseño, construcción, evaluación y documentación.

CG4
CG9
CE6
CE12
CT2
CT4

Contenidos

Tema

Tema 1: El algoritmo y los lenguajes de programación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El algoritmo y sus distintas representaciones: diagrama de flujo, pseudo código, lenguaje natural. 2. Implementación del algoritmo mediante un lenguaje de programación. Paradigmas de programación: La programación modular y la programación estructurada. 3. El lenguaje C y la función main(). Código fuente y código objeto. El compilador y el intérprete. 4. Ejercicios de entrada/salida: interfaz persona-ordenador. Los ficheros de entrada/salida estándar: stdin, stdout. La directiva #include. Funciones de biblioteca.
Tema 2: La gramática y elementos básicos del lenguaje C.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alfabeto. Derivaciones recursivas de secuencias sintácticamente válidas. Identificadores, números. Constantes simbólicas: La directiva #define y macros. Uso del calificador const. 2. Variables y sus atributos: nombre, valor, dirección, tipos. La variable puntero. Declaración de variables simples y punteros: los operadores de dirección & y de referencia * 3. El operador sizeof. Operadores aritméticos. El operador de asignación. Conversión automática de tipos y mediante el operador cast. 4. Notación sintáctica para expresiones e instrucciones. Instrucción simple e instrucción compuesta.
Tema 3: Instrucciones secuenciales, iterativas y de selección	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de expresiones con operadores relacionales y operadores booleanos. 2. Instrucciones de selección: switch, if, if anidado. El operador ternario (?:). 3. Las instrucciones iterativas y su importancia en la programación modular: while, do while y for. Instrucciones break y continue.
Tema 4: Funciones: Introducción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aritmética de punteros. Arrays y punteros. Asignación dinámica de memoria a arrays de 1 y 2 dimensiones: las funciones malloc(), calloc(), realloc(). 2. Arrays de caracteres: El carácter fin de cadena. Funciones de biblioteca que gestionan arrays de caracteres. 3. Declaración y definición de funciones. Variables locales en una instrucción compuesta. Paso de parámetros por valor y por referencia: uso de punteros. El retorno de una función. 4. Variables estáticas y variables globales.
Tema 5: Funciones: Casos especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paso de argumentos en línea de comando: argc y argv. 2. Funciones recursivas: ventajas y desventajas. 3. Elaboración y uso de bibliotecas de funciones. Las directivas condicionales en un fichero de cabecera. 4. Funciones que retornan direcciones.
Tema 6: Variables tipo struct	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variables tipo struct: declaración global. Campos de un struct. Punteros a struct. Los operadores . (punto) y -> (flecha). 2. El struct y un puntero a struct como parámetro y valor de retorno de una función. 3. El typedef con declaraciones no triviales. 4. Estructuras más complejas: struct anidados, array de struct. 5. Gestión dinámica en creación de listas lineales, listas circulares, árboles. 6. Inserción y remoción de variables en una lista.
Tema 7: Ficheros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ficheros de texto: funciones fopen(), fclose(). 2. Diferentes funciones de entrada/salida para ficheros: fprintf(), fscanf(), fgets(), feof(). 3. Las funciones con acceso directo al fichero. 4. Manejo de la información entre ficheros y listas. 5. Estructura de los nodos en listas enlazadas de forma simple. 6. Paso de ficheros a lista y viceversa.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Sesión magistral	24	24	48
Prácticas de laboratorio	12	16	28
Proyectos	8	24	32
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	5	15	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	15	20

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Introducción a la materia tanto en su componente teórica cómo práctica.
Sesión magistral	Presentación por parte del profesorado del temario de la materia. Estas sesiones incluirán la realización de trabajos y la realización de programas por parte de los alumnos. Con esta metodología se trabajan las competencias CE12 y CT2.
Prácticas de laboratorio	En el laboratorio se expondrá el desarrollo de prácticas guiadas y la realización de programas. Estas prácticas tienen lugar a lo largo de la primera parte del cuatrimestre. En algunas de ellas se pedirá la entrega de informes para su evaluación. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE12 y CT2.
Proyectos	En la segunda parte del laboratorio se propone al alumnado la realización de un pequeño proyecto. Este proyecto se realiza en las últimas sesiones prácticas del cuatrimestre e incluirá actividades individuales y en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG9, CE6, CE12, CT2 y CT4.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Se prevén tutorías personalizadas para la resolución de dudas sobre los conceptos introducidos en la sesión magistral y las actividades realizadas en las prácticas de laboratorio y en el proyecto.
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 de la asignatura. Se prevén tutorías personalizadas para la resolución de dudas sobre los conceptos introducidos en la sesión magistral y las actividades realizadas en las prácticas de laboratorio y en el proyecto.
Proyectos	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. Se prevén tutorías personalizadas para la resolución de dudas sobre los conceptos introducidos en la sesión magistral y las actividades realizadas en las prácticas de laboratorio y en el proyecto.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Proyectos	Se desarrollará un proyecto en las últimas semanas del curso, y se entregará un informe. La evaluación del proyecto se realizará mediante la prueba final práctica.	30	CG4 CG9 CE6 CE12 CT4

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Cada 4 semanas, se realizará una prueba en el laboratorio de forma individual que consistirá en la realización de un programa en el ordenador. Se hará una prueba final que evaluará la realización de las prácticas de laboratorio y del proyecto.	20	CE6 CE12
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada 4 semanas, se realizará un examen de resolución de ejercicios, que evaluará el conocimiento de los conceptos introducidos en las sesiones magistrales. Se hará una prueba final sobre todos los contenidos de la materia.	50	CG4 CE12

Otros comentarios y evaluación de Julio

A continuación se muestra la **planificación de la asignatura por temas**, indicando el momento estimado de los **hitos de evaluación más importantes**:

- Semana 1: Tema 1/2
- Semana 2: Tema 3 - Práctica 1
- Semana 3: Tema 3 - Práctica 1/2
- Semana 4: Tema 4 - **Prueba Teórica 1 (PT1) - Prueba Práctica 1 (PP1)**
- Semana 5: Tema 4 - Práctica 2/3
- Semana 6: Tema 4 - Práctica 3/4
- Semana 7: Tema 5 - Práctica 4/5
- Semana 8: Tema 5 - **Prueba Teórica 2 (PT2) - Prueba Práctica 2 (PP2)**
- Semana 9: Tema 5/6 - Práctica 5/6
- Semana 10: Tema 6 - Práctica 6 - Proyecto (1h)
- Semana 11: Tema 6 - Proyecto (2h)
- Semana 12: Tema 7 - Proyecto (1h) - **Prueba Teórica 3 (PT3) - Prueba Práctica 3 (PP3)**
- Semana 13: Tema 7 - Proyecto (2h)
- Semana 14: Proyecto (2h)
- Período de exámenes: **Prueba Final teórica (PFT) - Prueba Final práctica (PFP)**

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrece a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: **evaluación continua** y **evaluación al final del cuatrimestre**.

La decisión de optar por la evaluación al final del cuatrimestre deberá ser tomada como muy tarde la semana antes de aquélla en la que se realiza en el laboratorio la Prueba Teórica 2 (PT2).

Para aprobar la asignatura siguiendo el sistema de **evaluación continua**, es necesario cumplir dos condiciones: haber entregado el proyecto realizado en las semanas 10 a 14 del curso, y obtener una nota final (NF) igual o superior a 5. La nota final (que se calculará como la media armónica entre la suma de las pruebas prácticas y la suma de las pruebas teóricas) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$NF = (2 \cdot NT \cdot NP) / (NT + NP)$$

Donde:

- $NP = 0.1 \cdot PP1 + 0.1 \cdot PP2 + 0.2 \cdot PP3 + 0.6 \cdot PFP$
- $NT = 0.1 \cdot PT1 + 0.1 \cdot PT2 + 0.2 \cdot PT3 + 0.6 \cdot PFT$

La Prueba Final Teórica (PFT) evalúa el conocimiento de los contenidos introducidos en las sesiones magistrales.

La Prueba Final Práctica (PFP) evalúa el proyecto entregado. De manera indirecta, también evalúa el conocimiento de los contenidos introducidos en las sesiones magistrales y en las prácticas de laboratorio.

Nótese que la aplicación de la media armónica implica que no es posible aprobar la asignatura si alguna de las notas (NP o NT) es inferior a 3.3.

La evaluación continua consta de las tareas que se detallan en esta guía y no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado, el profesor no tiene la obligación de repetírselas.

Antes de la realización o entrega de cada tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas. El alumnado tendrá opción a conocer la calificación de cada tarea y revisar la corrección en un plazo aproximado de 2 semanas.

Para aprobar la asignatura en el sistema de **evaluación al final del cuatrimestre**, será necesario haber entregado un proyecto como el realizado por los alumnos de evaluación continua en las semanas 10 a 14 del curso, y habrá que obtener por lo menos una nota final igual o superior a 5. Este sistema consistirá en una prueba de resolución de ejercicios (parte teórica) y una prueba en el laboratorio que evaluará el proyecto (parte práctica). La nota final (que se calculará como la media armónica entre la nota de práctica y la nota de teoría) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$NF = (2 \cdot NT \cdot NP) / (NT + NP)$$

Donde:

- $NP = PFP$

- NT = PFT

A todos los alumnos que concurran al examen final de la asignatura, se les calcularán ambas notas: la **nota de evaluación continua** y la **nota de evaluación al final de cuatrimestre**. La nota final que se le otorgará será la mayor de ambas. La calificación será de "No Presentado" en los siguientes casos:

- En caso de optar por la evaluación continua, sólo si no realiza ninguna prueba después de la Prueba Práctica 1 (PP1).
- En caso de optar por la evaluación al final del cuatrimestre, sólo si no realiza ninguna de las pruebas finales (PFT y PFP).

En las convocatorias extraordinarias, para aprobar la asignatura, será necesario haber entregado un proyecto como el realizado por los alumnos de evaluación continua en las semanas 10 a 14 del curso, y habrá que obtener por lo menos una nota final igual o superior a 5. En estas convocatorias, se realizará una prueba de resolución de ejercicios (parte teórica) y una prueba en el laboratorio que evaluará el proyecto (parte práctica). La nota final (que se calculará como la media armónica entre la nota de práctica y la nota de teoría) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$NF = (2*NT*NP)/(NT+NP)$$

Donde:

- Si el alumno se presenta a la prueba de resolución de ejercicios, NT será la nota obtenida en dicha prueba. Si no, NT será la nota de teoría obtenida en la evaluación ordinaria.
- Si el alumno se presenta a la prueba en el laboratorio, NP será la nota obtenida en dicha prueba. Si no, NP será la nota de prácticas obtenida en la evaluación ordinaria.

La calificación obtenida en cualquiera de las tareas evaluables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen, es decir, no se guarda ninguna nota de un curso para el siguiente.

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación 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

Manuel Caeiro Rodríguez, Enrique Costa Montenegro, Ubaldo García Palomares, Cristina López Bravo, J, Practicar Programación en C, 2014, Andavira

Oswaldo Cairo Battistuti, Fundamentos de Programación, 2006, Pearson Education

José Rafael García-Bermejo Giner, Programación Estructurada en C, 2008, Prentice Hall

Brian W. Kernighan & Dennis M. Ritchie, El Lenguaje de Programación C, 1986 (reimpreso en 1995), Prentice Hall

James L. Antonakos & Kenneth C. Mansfield Jr., Programación Estructurada en C, 1997 (reimpreso en 2004), Prentice Hall

Jorge A. Villalobos S. & Rubby Casallas G., Fundamentos de Programación: Aprendizaje Activo Basado en Casos, 2006, Prentice Hall

Recursos Web

- <http://www.Cprogramming.com>
- José R. García-Bermejo Giner: http://maxus.fis.usal.es/FICHAS_C.WEB/11xx_PAGS/11xx.html

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Programación II/V05G300V01302

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

Otros comentarios

La asignatura Programación II es una continuación de esta asignatura en el segundo curso.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicación de datos**

Asignatura	Comunicación de datos			
Código	V05G300V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López García, Cándido Antonio			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	candido@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se analizará la eficiencia y fiabilidad de la transmisión de datos sobre canales discretos sin memoria, y se introducirán: * los métodos de compresión de datos sin pérdidas, * los códigos de control de errores lineales, * los protocolos de enlace de datos, y * los protocolos y tecnologías de los canales de acceso múltiple.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
CE11	CE11/T6 Capacidad para concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como para conocer su impacto económico y social.	- saber hacer
CE17	CE17/T12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.	- saber
CE18	CE18/T13 Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.	- saber hacer
CE20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.	- saber
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de los procesos de transmisión digital de información, los modelos matemáticos de los canales y el concepto de capacidad.	CG3 CE17 CT3

Conocer y saber analizar los modos de consecución de la transmisión de datos fiable.	CG3 CG4 CE17 CE20 CT2 CT3
Comprender las técnicas de compartición de los canales de acceso múltiple, sus límites y los factores que afectan a su rendimiento.	CG3 CE11 CE18 CT3
Dominar los principales estándares técnicos, interfaces y protocolos en el campo de la transmisión de datos y las redes locales.	CG3 CE20 CT3
Adquirir práctica en el manejo de interfaces y protocolos en el laboratorio, así como en el desarrollo de soluciones de transmisión básicas.	CG3 CE20 CT3

Contenidos

Tema	
Tema 1. Fundamentos de Teoría de la información discreta	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Modelo básico de sistema de comunicación de datos <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Fuentes discretas: fuentes discretas sin memoria 1.1.2. Canales discretos: canales discretos sin memoria 1.1.3. Codificación de fuente y codificación de canal 1.2. Medidas de información <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Entropía. Entropía conjunta 1.2.2. Entropía condicional 1.2.3. Información mutua 1.3. Teorema de Shannon de codificación de fuente <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Códigos unívocamente decodificables: códigos instantáneos 1.3.2. Teorema de Kraft. Teorema de McMillan 1.3.3. Códigos óptimos. Redundancia de un código 1.3.4. Teorema de Shannon de codificación de fuente 1.3.5. Códigos compactos. Algoritmo de Huffman 1.4. Teorema de Shannon de codificación de canales ruidosos <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1. Capacidad de canal 1.4.2. Canales simétricos 1.4.3. Teorema de Shannon de codificación de canales ruidosos
Tema 2. Control de errores de transmisión de datos	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Códigos lineales <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Definición y caracterización matricial 2.1.2. Decodificación por síndrome 2.1.3. Propiedades de detección y corrección 2.1.4. Códigos Hamming 2.1.5. Códigos cíclicos 2.2. Protocolos ARQ <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1. Parada y espera 2.2.2. Envío continuo con retroceso 2.2.3. Envío continuo con retransmisión selectiva
Tema 3. Canales de acceso múltiple y redes locales	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Canales de acceso múltiple <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. El canal de acceso múltiple: definición y tipos 3.1.2. Protocolos MAC: Aloha, CSMA y variantes 3.1.3. Rendimiento de los protocolos MAC 3.2. Redes locales <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Redes Wi-Fi 3.2.2. Redes ethernet 3.2.3. Conmutación ethernet 3.2.4. Redes locales virtuales

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	0	26

Estudios/actividades previos	0	47	47
Resolución de problemas y/o ejercicios	24	0	24
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	47	47
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	6	0	6

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se expondrán de forma sistemática los contenidos teóricos de la asignatura, resaltando los objetivos, conceptos fundamentales y relaciones entre los distintos temas. Con esta metodología se trabajan las competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 y CT2.
Estudios/actividades previos	El alumno estudiará los contenidos teóricos de la asignatura utilizando el libro de texto y/o los apuntes de la misma. Con esta metodología se trabajan las competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 y CT2.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán detalladamente una serie de problemas y/o ejercicios preseleccionados, resaltando los conceptos teóricos implicados y la metodología de resolución. Con esta metodología se trabajan las competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 y CT3.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno intentará resolver de forma autónoma una colección de problemas y/o ejercicios propuestos. Con esta metodología se trabajan las competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 y CT3.

Atención personalizada

	Descripción
Estudios/actividades previos	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le planteen tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en la resolución autónoma de los problemas y/o ejercicios.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le planteen tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en la resolución autónoma de los problemas y/o ejercicios.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Dos exámenes parciales y un examen final. En cada uno de ellos se evaluarán todas las competencias correspondientes a la parte del temario que se haya visto en clase hasta la fecha del examen.	100	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE20 CT2 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

La evaluación continua consistirá en la realización de dos exámenes parciales y un examen final. Pero si la nota del examen final es menor que 3,5, la calificación final de la asignatura será simplemente la nota del examen final. En caso contrario, la calificación final de la asignatura será la MAYOR de las dos siguientes: la nota del examen final o la media ponderada del examen final (60%) y de los dos parciales (cada uno, el 20%). El primer examen parcial se realizará previsiblemente en la sexta semana de clase, y el segundo examen parcial, previsiblemente en la décima. En cada uno de ellos, entrará TODO el temario explicado en clase hasta la fecha del examen. Los resultados de los exámenes parciales se conocerán en las dos semanas siguientes a la realización de los mismos. El examen final versará sobre TODOS los contenidos de la asignatura y

se realizará en el período de exámenes del Centro.

La evaluación única consistirá en un examen final. La calificación final de la materia será, en este caso, la nota obtenida en dicho examen.

Se considerarán presentados a la convocatoria todos los alumnos que se presenten a uno cualquiera de los exámenes (ya sean parciales o final). Se considerará que opta por la evaluación continua el alumno que se presente a uno cualquiera de los exámenes parciales. Se considerará que opta por la evaluación única el alumno que sólo se presente al examen final.

Quienes no superen la asignatura en la primera oportunidad de la convocatoria disponen de una segunda oportunidad consistente en responder a un único examen escrito. Quienes hubiesen optado en la primera oportunidad por la evaluación continua, podrán, en el momento del examen, optar por la evaluación única.

La calificación de los exámenes sólo surte efectos en el curso en que se propongan.

Fuentes de información

C. López García, M. Fernández Veiga, Teoría de la Información y Codificación, 2/e, 2013, Andavira editora

C. López García, M. Fernández Veiga, Cuestiones de Teoría de la Información y Codificación, 2003, Tórculo ediciones

J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer Networking, 6/e, 2012, Addison Wesley

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación II**

Asignatura	Programación II			
Código	V05G300V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Masaguer, Francisco			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Fernández Masaguer, Francisco Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	francisco.fernandez@det.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			

Descripción general El objetivo general de la asignatura es proporcionar al alumno los fundamentos teóricos y las competencias prácticas que le permitan analizar, diseñar, desarrollar y depurar aplicaciones informáticas siguiendo el paradigma orientado a objetos. Esta es una asignatura eminentemente práctica y en este sentido está orientada al trabajo de los alumnos en la realización de uno o varios proyectos. Para facilitar el desarrollo de los proyectos, en la asignatura también se hace una introducción a la Ingeniería del Software. En este sentido no se ocupa de todas las fases generalmente reconocidas en los procesos de desarrollo software, que van desde la captura y descripción de requisitos hasta el despliegue de los sistemas, sino que se tratan principalmente las etapas de análisis, diseño, implementación y depuración. En primer lugar se presentará la Ingeniería del Software como disciplina imprescindible para el desarrollo de grandes aplicaciones informáticas, mostrando los principales retos a los que se enfrenta y los conceptos básicos que se utilizarán. A continuación se analizarán los elementos del paradigma de la programación orientado a objetos (POO), utilizando elementos y diagramas UML que serán utilizados por los alumnos en sus desarrollos. Para alcanzar este objetivo general los contenidos que se verán en la asignatura se pueden resumir en los siguientes ítems:

- El paradigma Orientado a Objetos
- Conceptos básicos de la orientación a objetos: clases y objetos.
- Encapsulación. Principio de ocultación. Conceptos de desacoplamiento y cohesión
- Herencia, abstracción, polimorfismo y reutilización
- Relaciones entre clases: generalización, asociación y dependencia.
- Comunicación entre objetos: métodos, eventos, mensajes.
- Persistencia. Almacenamiento en ficheros y en bases de datos.
- Generación, captura y procesamiento de excepciones.
- Introducción a la Ingeniería del Software
- Conceptos básicos de la Ingeniería del Software. Reseña histórica
- Introducción y concepto de Ciclo de Vida. Estándar ISO/IEC 12207
- Introducción a las metodologías de desarrollo de software. Clasificación
- Introducción a los procesos de desarrollo de software orientado a objetos. Métrica v3 y el Proceso Unificado.
- Fases principales en el desarrollo orientado a objetos: análisis, diseño, implementación y pruebas.
- Introducción al lenguaje de modelado UML: estructura e interacción.

Competencias

Código		Tipología
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	- saber - saber hacer
CE50	(CE50/T18) Capacidad de desarrollar, interpretar y depurar programas utilizando los conceptos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO): clases y objetos, encapsulación, relaciones entre clases y objetos, y herencia.	- saber - saber hacer
CE51	(CE51/T19) Capacidad de aplicación básica de las fases de análisis, diseño, implementación y depuración de programas en la POO.	- saber - saber hacer
CE52	(CE52/T20) Capacidad de manejo de herramientas CASE (editores, depuradores).	- saber - saber hacer
CE53	(CE53/T21) Capacidad de desarrollo de programas atendiendo a los principios básicos de calidad de la ingeniería del software, teniendo en cuenta las principales fuentes existentes en normas, estándares y especificaciones.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los aspectos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO).	CG14 CE50
Conocer los principales diagramas UML para la documentación de las fases de análisis y diseño de programas de acuerdo a la POO.	CG6 CG14 CE52 CE53
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis, diseño, implementación y depuración de aplicaciones de acuerdo a la POO, teniendo en cuenta los estándares principales y normas de calidad.	CG6 CG14 CE51 CE53
Adquirir una madurez básica en técnicas de desarrollo y depuración de programas para permitir el aprendizaje autónomo de nuevas capacidades y lenguajes de programación.	CG6 CE51 CE52 CE53

Contenidos

Tema	
1. Introducción al paradigma orientado a objetos	a. Breve introducción a la asignatura y su organización b. Nacimiento del paradigma c. Bases: clases y objetos d. Conceptos de encapsulación, herencia (generalización), y polimorfismo e. Breve introducción a UML.
2. Encapsulación	a. Clases, interfaces y paquetes b. Métodos y variables miembro. Visibilidad. Resolución de ámbito. c. Método constructor d. Paso de parámetros: punteros y referencias e. Punteros a objetos
3. Herencia	a. Clases derivadas y tipos de herencia b. Clases abstractas c. Herencia múltiple d. Clase object
4. Diseño orientado a objetos	a. Fundamentos de diseño. b. Conceptos básicos de la Ingeniería del Software. c. Utilización de diagramas UML
5. Polimorfismo	a. Sobrecarga y sobrescritura b. Clases abstractas e interfaces c. Clases genéricas
6. Gestión de excepciones	a. Fundamentos de excepciones b. Manipulación de excepciones en Java

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	28	42	70
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	9	18

Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	4	10	14
Estudio de casos/análisis de situaciones	1	1	2
Proyectos	9	31	40
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	1	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Clases que combinarán la exposición de los conceptos a tratar en la asignatura con la realización de pequeños ejercicios. Éstos podrán ser resueltos por el docente o por los propios alumnos individualmente y/o en grupo. El objetivo es fomentar el debate en clase y reforzar la adquisición de destrezas. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE51 y CE53.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En el laboratorio, el profesor planteará pequeños retos que serán resueltos colectivamente para que se puedan debatir los conceptos subyacentes, las diferentes opciones de resolución y que los alumnos adquieran las destrezas objetivo de la asignatura. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE51 y CE53.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los alumnos resolverán de forma autónoma los problemas que el profesor les plantee en el laboratorio. Las soluciones y las dudas que surjan al abordar dichos problemas serán puestas en común para consensuar la mejor forma de resolución. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE51, CE53, CG6 y CG14.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Puesta en común de los diseños propuestos por los alumnos para solucionar el proyecto que han de llevar a cabo durante la segunda parte del curso. La comparación de las diferentes propuestas servirá para seleccionar las mejores opciones y como realimentación para, si es oportuno, mejorar los diseños realizados. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE51 y CE52.
Proyectos	Los alumnos implementarán el sistema software planteado por el profesor. Dispondrán para ello de la segunda parte del curso, combinando trabajo presencial en el laboratorio supervisado por el profesor con trabajo no presencial. Esta metodología está orientada a la adquisición por el alumno de las competencias CE50, CE53, CG6 y CG14.

Atención personalizada

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	La atención individualizada se articulará con el seguimiento del trabajo de cada alumno, supervisando las soluciones que propone para cada problema planteado en las prácticas de laboratorio, y el seguimiento del proyecto software que debe implementar.
Proyectos	La atención individualizada se articulará con el seguimiento del trabajo de cada alumno, supervisando las soluciones que propone para cada problema planteado en las prácticas de laboratorio, y el seguimiento del proyecto software que debe implementar.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	La atención individualizada se articulará con el seguimiento del trabajo de cada alumno, supervisando las soluciones que propone para cada problema planteado en las prácticas de laboratorio, y el seguimiento del proyecto software que debe implementar.
Estudio de casos/análisis de situaciones	La atención individualizada se articulará con el seguimiento del trabajo de cada alumno, supervisando las soluciones que propone para cada problema planteado en las prácticas de laboratorio, y el seguimiento del proyecto software que debe implementar.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Proyectos	Los alumnos, organizados en grupos de dos, entregarán el proyecto software propuesto como máximo el día 5 de Enero. Éste constará de su diseño final (diagramas UML), el código y la documentación generada explicativa de la implementación. Que el código entregado pueda ser compilado y ejecutado en los equipos de los laboratorios es condición indispensable para superar esta prueba de evaluación.	30	CG6 CG14 CE50 CE53
	Durante la última semana del curso, los alumnos tendrán una entrevista con el profesor en el horario del laboratorio, dedicada a demostrar la autoría del proyecto y realizar diversas pruebas de funcionalidad. Los dos miembros de cada grupo deberán estar obligatoriamente presentes en dicha entrevista. Las cuestiones planteadas en la misma deberán ser respondidas individualmente para poder constatar el grado de entendimiento e implicación del alumno en el proyecto desarrollado.		
	En caso de que un alumno no acredite adecuadamente la autoría, la evaluación del proyecto se hará mediante un examen práctico de programación individual en el laboratorio docente, en la fecha aprobada por la Junta de Escuela a tal fin. Si el alumno no se presenta a este examen práctico perderá el 30% de la nota de la asignatura.		
	Para los alumnos que acrediten adecuadamente la autoría, la evaluación del proyecto tendrá en cuenta tanto la correcta funcionalidad como la calidad del código y el uso de las técnicas de la programación orientada a objetos.		
Estudio de casos/análisis de situaciones	Al final de la 9ª semana del curso académico los alumnos, organizados en grupos de dos, entregarán el diseño de un proyecto software.	10	CE51 CE52
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y/o ejercicios: Examen escrito e individual, realizado en la fecha aprobada por la Junta de Escuela para ello, que constará de la combinación de los siguientes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestiones breves para resolver aplicando los conceptos teóricos explicados en clase, justificar razonadamente si una o varias afirmaciones son verdaderas o falsas, pequeños tests sobre aspectos teóricos y de aplicación. No se permite la utilización de apuntes, libros o colecciones de problemas. El número y la combinación de dichas preguntas se fijará para cada examen en particular.	50	CE50 CE51 CE53
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Al final de la 7ª semana del curso académico los alumnos, organizados en grupos de dos, entregarán las prácticas de iniciación en Java propuestas en el laboratorio.	10	CE50 CE51 CE52 CE53

Otros comentarios y evaluación de Julio

Existen dos modalidades de evaluación de la asignatura: evaluación continua (EC) y evaluación tradicional (ET). Los alumnos deberán elegir una de las dos modalidades teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- La EC incluye las 4 pruebas descritas en el apartado evaluación.
- Tanto si optan por la EC como si optan por la ET los alumnos deberán realizar un proyecto de laboratorio. Para facilitar la elección de EC o ET los alumnos dispondrán en Faitic del proyecto a realizar a partir de la 4ª semana del curso académico.
- En la ET el proyecto se realizará de forma individual.
- Los alumnos que opten por la EC deberán entregar al final de la 9ª semana del curso académico el diseño UML del proyecto a realizar (correspondiente a la 2ª prueba descrita en el apartado de evaluación). Mediante dicha entrega los alumnos se comprometen a seguir la EC y renuncian a la ET. Desde este momento estos alumnos no podrán figurar como "No presentados".
- Los alumnos que no entreguen el diseño UML del proyecto en la fecha estipulada renuncian a la EC, de modo que serán evaluados mediante la modalidad de ET. No existe la posibilidad de sumarse a la EC en las siguientes pruebas intermedias.
- Las pruebas de EC no son en ningún caso recuperables, no pudiendo repetirse fuera de las fechas estipuladas por los profesores.
- No se guardan calificaciones (de pruebas de EC ni de proyectos prácticos o exámenes) de un curso a otro.

Primera convocatoria. Alumnos que opten por la EC. Serán evaluados como sigue:

- Parte teórica:
 - Examen escrito (50%). Examen individual. Se corresponde con la 3ª prueba descrita en el apartado evaluación. La nota del examen teórico no se guardará en ningún caso.
- Parte práctica:
 - Prácticas de iniciación en Java (10%). A realizar en grupos de dos. Se corresponde con la 4ª prueba descrita en el apartado de evaluación.
 - Proyecto (40%). A realizar en grupos de dos. Se divide en dos partes:
 1. Diseño (10%). Se corresponde con la 2ª prueba descrita en el apartado evaluación.
 2. Implementación (30%). Se corresponde con la 1ª prueba descrita en el apartado evaluación.
- Los requisitos para aprobar serán:
 - Un mínimo de 1/3 sobre el total en la parte teórica.
 - Un mínimo de 1/3 sobre el total en la parte de implementación del proyecto (o 1/3 sobre el total del examen práctico en su caso).
 - Una nota total (suma de las 4 pruebas) igual o superior a 5.
 - Si la nota total es igual o superior a 5 pero no se ha alcanzado la nota mínima en alguna parte, la nota final será 4.5 puntos (suspense).

Primera convocatoria. Alumnos que opten por la ET. Serán evaluados como sigue:

- Parte teórica:
 - Examen escrito (50%). Examen individual. Se corresponde con la 3ª prueba descrita en el apartado evaluación. La nota del examen teórico no se guardará en ningún caso.
- Parte práctica:
 - Realización individual de un proyecto software que supondrá el restante 50% de la nota final. Este proyecto constará del diseño (diagramas UML), el código Java y la documentación generada explicativa de la implementación. La evaluación tendrá en cuenta correcto diseño, correcta funcionalidad, calidad del código y uso de técnicas de POO. Deberá ser entregado como máximo el día 5 de Enero.
 - Realización de una entrevista con el profesor dedicada a demostrar la autoría del proyecto. Dicha entrevista tendrá lugar en el laboratorio durante la última semana del curso. Si el alumno no acredita adecuadamente la autoría, la evaluación de la parte práctica se hará por medio de un examen práctico.
- Los requisitos para aprobar serán:
 - Un mínimo de 1/3 sobre el total en la parte teórica.
 - Un mínimo de 1/3 sobre el total en el proyecto (o 1/3 sobre el total del examen práctico en su caso).
 - Una nota total (suma de las 2 pruebas) igual o superior a 5.
 - Si la nota total es igual o superior a 5 pero no se ha alcanzado la nota mínima en alguna parte, la nota final será 4.5 puntos (suspense).

Segunda convocatoria. Los alumnos serán evaluados como sigue:

- Parte teórica:
 - Examen escrito (50%). Examen individual. Se corresponde con la 3ª prueba descrita en el apartado evaluación. La nota del examen teórico no se guardará en ningún caso.
- Parte práctica:

Dependerá de si el alumno ha entregado o no el proyecto en la primera convocatoria. Para los alumnos que han seguido la EC en la primera convocatoria, se considerará que un alumno ha entregado el proyecto si como mínimo ha entregado un

diseño UML en el que ha obtenido una nota igual o superior a 0.6 sobre 1.

- Los alumnos que no entreguen el proyecto en la primera convocatoria serán evaluados mediante un examen de programación individual que tendrá lugar en el laboratorio en la fecha fijada por la Junta de Escuela a tal fin. La evaluación de este examen supondrá un 50% de la nota final.

- La parte práctica a realizar por los alumnos que entreguen el proyecto en la primera convocatoria dependerá de la nota obtenida en el proyecto en dicha convocatoria, como sigue:

Nota ≥ 1.5 por EC o Nota ≥ 2.5 por ET. Se les mantendrá la nota, no teniendo que presentarse al examen práctico en la segunda convocatoria. Podrán, sin embargo, mejorar la puntuación del proyecto entregando una nueva versión del de la primera convocatoria junto con las nuevas funcionalidades a realizar, que se publicarán en su momento en Faitic. Del mismo modo, deberán entregar un documento que recoja los cambios y actualizaciones realizados en el proyecto sobre la versión entregada en la primera convocatoria.

Nota entre 1 y 1.5 por EC o Nota entre $5/3 < 2.5$ por ET. Podrán optar entre realizar el examen práctico o el proyecto ampliado de la segunda convocatoria. No se les mantendrá la nota del proyecto de la primera convocatoria, pero sí la de las partes de iniciación en Java y diseño UML, si optaron por la EC en la primera convocatoria.

Nota < 1 por EC o Nota $< 5/3$ por ET. Podrán optar entre realizar el examen práctico o el proyecto ampliado de la segunda convocatoria. En cualquier caso se pierden las notas de las partes de iniciación en Java y diseño UML si optaron por la EC en la primera convocatoria, es decir, serán evaluados sobre 5.

• Los requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de $1/3$ sobre el total en la parte teórica.

- Un mínimo de $1/3$ sobre el total en el proyecto sin tener en cuenta la nota de iniciación en Java y diseño UML si optaron por la EC en la primera convocatoria (o $1/3$ sobre el total del examen práctico en su caso).

- Una nota total (suma de todas las pruebas) igual o superior a 5.

- Si la nota total es igual o superior a 5 pero no se ha alcanzado la nota mínima en alguna parte, la nota final será 4.5 puntos (suspense).

Fuentes de información

Se propone la siguiente bibliografía organizada en dos grandes grupos: manuales básicos y referencias adicionales.

Manuales básicos:

[1] "Absolute Java". W. Savitch, 4ª edición. 2010, Pearson.

[2] "Introduction to Java programming". Y. D. Liang, 8ª edición. 2010, Pearson.

[3] "Java: How to program". P. Deitel, H. Deitel, 9ª edición. 2011, Pearson.

Referencias adicionales:

[1] "Programación orientada a objetos con Java: Una introducción práctica usando BlueJ". D. J. Barnes, M. Kölling, 3ª edición. 2007, Pearson.

[2] "The Java Tutorial. A short course on the basics". S. Zakhour, S. Hommel, J. Royal, I. Rabinovitch, T. Risser, M. Hoeber, 4ª edición. 2006, Prentice-Hall.

[3] "Data Structures & Algorithms in Java". M. T. Goodrich, R. Tamassia, 5ª edición. 2010, Wiley.

[4] "Java Tools". A. Eberhart, S. Fischer. 2002, Wiley.

[5] "Java in a Nutshell". D. Flanagan, 5ª edición. 2005, O'Reilly.

[6] "Thinking in Java". B. Eckel, 4ª edición. 2006, Prentice-Hall.

[7] "Learning Java". P. Niemeyer, D. Leuck, 4ª edición. 2013, O'Reilly.

[8] "How to Think Like a Computer Scientist. Java™ Version", 4ª versión. Online:
<http://www.greenteapress.com/thinkajava/>

- [9] "Java notes". F. Swartz. Online: <http://www.leepoint.net/notes-java/index.html>
- [10] "Java SE. Oracle". Online: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>
- [11] "Java 2 Platform Standard Edition 5.0. API Specification". Online: <http://download.oracle.com/javase/1.5.0/docs/api/>
- [12] "The Java Tutorials". Oracle. Online: <http://download.oracle.com/javase/tutorial/>
- [13] "Ingeniería del Software orientada a objetos con UML, Java e Internet". A. Weitzenfeld. 2005, Thomson.
- [14] "Open-oriented Analysis and Design with Applications". G. Booch, R. Maksimchuk, M. Engel, B. Young, J. Conallen, K. Houston, 3ª edición. 2007, Addison-Wesley.
- [15] "The Unified Modeling Language User Guide". G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, 2ª edición. 2005. Addison-Wesley.
- [16] "UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language". M. Fowler, 3ª edición. 2003, Addison-Wesley.
- [17] "Fundamentals of object-oriented design in UML". M. Page-Jones. 2002, Addison-Wesley.
-

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación I/V05G300V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS**Transmisión electromagnética**

Asignatura	Transmisión electromagnética			
Código	V05G300V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vera Isasa, María			
Profesorado	Díaz Otero, Francisco Javier García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Lorenzo Rodríguez, María Edita de Santalla del Río, María Verónica Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mirentxu@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Fundamentos electromagnéticos de la transmisión guiada y por radio. Se analizarán los principios de funcionamiento de los diferentes medios de transmisión y su caracterización en la ingeniería de telecomunicación.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CE8	CE8/T3 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.	- saber hacer
CE9	CE9/T4 Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.	- saber - saber hacer
CE13	CE13/T8 Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.	- saber
CE20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.	- saber - Saber estar /ser
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Especificar líneas de transmisión: línea bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	CG3 CE8 CE9

Analizar ondas de tensión y corriente y onda estacionaria.	CG5 CE9 CE13
Proponer soluciones de adaptación de impedancias.	CG4
Evaluar y resolver problemas de diafonía.	CG5 CE13
Calcular el campo radiado por una antena y los parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de haz, impedancia, polarización, área efectiva.	CG5 CE9 CE13
Resolver problemas de propagación y recepción de ondas electromagnéticas.	CG3 CG4 CE20 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
1. Introducción	Tipos de medios de transmisión, ventajas y desventajas, caracterización.
2. Líneas de transmisión	Familiarización con algunas de las líneas de transmisión más utilizadas: bifilar, coaxial, par trenzado. Circuito equivalente de parámetros distribuidos, ecuaciones generales, parámetros característicos (impedancia característica, velocidad de propagación, constantes de atenuación y de fase). Atenuación, dispersión y diafonía. Línea de transmisión en circuito (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
3. Fibra Óptica	Estructura y tipos. Apertura numérica y cono de aceptación. Atenuación y dispersión. Fuentes y receptores ópticos.
4. Ondas de radio y antenas	Características de las ondas de radio: campo lejano, integral de radiación. Concepto de antena y parámetros fundamentales (diagrama de radiación, nivel relativo de lóbulo secundario, ancho de haz, directividad, ganancia, polarización, impedancia). Recepción: balance de potencia en condiciones de espacio libre (ecuación de Friis), factor de pérdidas de polarización. Dipolos con alimentación centrada. Agrupamientos de antenas.
Prácticas	- Herramientas informáticas de búsqueda de información técnica, científica y sobre normativa de telecomunicaciones. - Medida y análisis de ondas de tensión y corriente y onda estacionaria. - UTP y coaxial. - Adaptación mediante técnicas sencillas. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	2.5	3.5
Sesión magistral	17	25.5	42.5
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Prácticas en aulas de informática	8	4	12
Presentaciones/exposiciones	2	16	18
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	12	24	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	8	10
Pruebas de tipo test	2	8	10

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la asignatura.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio (bases teóricas). Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE9,CE13,CE20 y CT2.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales. Se desarrollan en laboratorios con equipamiento especializado. Con esta metodología se trabajan las competencias CG5 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de adquisición de habilidades básicas relacionadas con la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE8, CE20 y CT3.
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumnado ante el docente y un grupo de estudiantes de los resultados de un trabajo realizado en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CE20 y CT3.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas de forma autónoma. Se revisan y comprueban en horas presenciales. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE9 y CE13.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que los profesores establezcan a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. El profesorado irá resolviendo en el aula las dudas que surjan en el momento de la clase y en el horario de tutorías las que surjan al realizar el trabajo autónomo.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que los profesores establezcan a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. El profesorado irá resolviendo en el aula las dudas que surjan en el momento de la clase y en el horario de tutorías las que surjan al realizar el trabajo autónomo.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas que requieren el manejo de instrumentación.	20	CG5 CT3
Presentaciones/exposiciones	Realización de las prácticas de manejo de herramientas informáticas de búsqueda de información y exposición de un trabajo sobre normativa de telecomunicaciones.	10	CE8 CE20 CT2
Pruebas de tipo test	Prueba que incluye preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta. Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	30	CG3 CE9 CE13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas en las que el alumnado debe solucionar una serie de problemas en un tiempo y condiciones establecidos por el profesorado, aplicando los conocimientos que ha adquirido.	40	CG3 CG4 CE9 CE13

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

La evaluación continua comprende una serie de tareas que se realizan a lo largo del cuatrimestre (70%) y una prueba de tipo test (30%) que se realiza el día que corresponda según el calendario de exámenes oficial. Para superar la materia mediante este sistema de evaluación es imprescindible obtener 1/3 de la calificación máxima de cada uno de los apartados desglosados en la tabla anterior (excepto la prueba tipo test) y alcanzar al menos el 50% en la calificación final (suma de los cuatro bloques).

Las tareas a realizar durante el curso comprenden: la participación activa en las sesiones de aula y en las prácticas de laboratorio, el trabajo autónomo, la búsqueda de información, elaboración y presentación de un informe y la realización de dos pruebas de resolución de problemas (la primera hacia la mitad del cuatrimestre y la segunda hacia el final). Estas tareas **no son recuperables**, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas y **sólo serán válidas para el curso académico en el que se realicen**.

El estudiante deberá decidir si opta por la evaluación continua en el momento de la entrega de la primera prueba de resolución de problemas, sobre la 7ª-8ª semana de clase, en cuyo caso recibirá la calificación que le corresponda al sumar los cuatro apartados, independientemente de que se presente al resto de pruebas o no. Si, una vez completada la evaluación continua, se alcanza una media superior al 50% en la calificación final pero no se ha superado el 1/3 mínimo requerido en alguno de los bloques, la calificación oficial será de 4,5.

Evaluación mediante examen final

Además del sistema de evaluación continua descrito anteriormente, el alumno puede optar por realizar un único examen final que tendrá tres partes:

- Primera parte: prácticas e informe (apto/no apto).
- Segunda parte: prueba de cuestiones (40%).
- Tercera parte: resolución de problemas (60%).

Es necesario obtener la calificación de apto en la primera parte para presentarse a las otras dos. La obtención de un "no apto" se traduce en una calificación oficial en el acta de 2. Si se han realizado las prácticas puntuables y la presentación oral del informe (imprescindible) y se ha superado el 1/3 correspondiente a las mismas, no es necesario realizar la primera parte del examen final (se considera apto).

Segunda oportunidad

Consistirán en un examen final con tres partes: un examen práctico (apto/no apto), una prueba de cuestiones (40%) y un examen de problemas (60%).

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

Para superar la materia es necesario obtener en cualquiera de los sistemas de evaluación y convocatorias, al menos, un 50% en la calificación total.

Fuentes de información

F.T. Ulaby, Fundamentals of Applied Electromagnetics, 6ª, Pearson, 2010

S.M. Wentworth, Applied electromagnetics. Early transmission line approach, 1ª, Wiley, 2007

D. K. Cheng, Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería, Addison-Wesley, 1997

Bibliografía adicional:

B.M. Notaros, **Electromagnetics**, Pearson 2011.

N.N.Rao, **Elements of engineering electromagnetics**, Pearson, 6ª ed., 2004.

J.D. Krauss, **Electromagnetismo con aplicaciones**, McGraw-Hill 2000.

D. K. Cheng. **Field and Wave Electromagnetics**, Addison-Wesley, 2ª ed., 1989.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestructuras ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Redes y sistemas inalámbricos/V05G300V01615

Sistemas de comunicaciones por radio/V05G300V01512

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado digital de señales**

Asignatura	Procesado digital de señales			
Código	V05G300V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García Mateo, Carmen			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Docio Fernández, Laura García Mateo, Carmen Márquez Flórez, Óscar William Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	carmen.garcia@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>El procesado digital de señal está presente hoy en día en la mayoría de los dispositivos de uso cotidiano para las comunicaciones y ocio. El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno las bases matemáticas para el análisis de señales y sistemas generales. En materias de cursos posteriores, estos conocimientos se aplicarán a señales y sistemas para usos concretos, como son el audio, imagen, vídeo y señal de voz. Los objetivos de la asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El manejo matemático y visual de señales y sistemas; conocimiento y aplicación de sus propiedades. • Los distintos dominios para el análisis de señales y sistemas: dominio temporal, frecuencial y dominio Z. Saber trasladar un problema planteado en un dominio al dominio en el que resulte más fácil de resolver. • Dominar el concepto de respuesta en frecuencia de un filtro y saber interpretar la función del sistema. Comprender la relación entre los polos y ceros de la función del sistema y su respuesta en frecuencia. • Manejar un paquete informático específico para el procesado digital de señales. • Aplicar los anteriores conocimientos a ejemplos prácticos y muy sencillos de laboratorio que incluyen filtrados, fft, eventanado y muestreo. 			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
CE48	(CE48/T16) Conocimiento de las técnicas adecuadas para el desarrollo y la explotación de subsistemas de procesado de señal.	- saber
CE49	(CE49/T17) Capacidad de analizar esquemas de procesado digital de señales.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber hacer
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.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Utilizar aplicaciones informáticas de procesado digital de señales	CG3 CE48 CT3
Adaptar los conocimientos matemáticos al filtrado lineal de señales	CG4 CE49 CT2

Interpretar las operaciones de filtrado en el dominio de la frecuencia	CG4 CE49 CT2
Adquirir herramientas matemáticas que permitan la comprensión de los efectos prácticos del muestreo y enventanado de señales analógicas	CG3 CE48 CT3
Analizar sistemas que incorporen elementos de procesado de señal	CG4 CE49 CT2

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción al muestreo y al aliasing	Concepto de muestreo y frecuencia digital. Aliasing. Teorema de Nyquist.
Tema 2. Filtros FIR	Ecuación en diferencias. Linealidad e invarianza en el tiempo. Diagramas de bloques. Convolución. Respuesta en frecuencia. Sistemas en cascada.
Tema 3. Transformada Z	Definición y propiedades. Filtros de fase lineal.
Tema 4. Filtros IIR	Ecuación en diferencias, respuesta al impulso y función del sistema. Diagrama de polos y ceros y relación con la respuesta en frecuencia.
Tema 5. Señales y sistemas continuos	Impulso unidad. Escalón unidad. Desplazamiento. Linealidad e invarianza en el tiempo. Convolución
Tema 6. Transformada de Fourier en tiempo continuo	Definición. Pares transformados. Propiedades.
Tema 7. Análisis del muestreo y la reconstrucción en el dominio de la frecuencia	Demostración del teorema de Nyquist empleando análisis de Fourier
Tema 8. Enventanado y transformada de Fourier discreta (DFT)	Relación entre el espectro de una señal continua y su señal muestreada. Enventanado. DFT y FFT.
Práctica 1. Conversión A/D y D/A	Digitalización de señales continuas. Aliasing.
Práctica 2. Filtros digitales	Filtrado digital en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
Práctica 3. Análisis espectral	Enventanado. FFT. Ejemplos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	23	40	63
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	30	45
Foros de discusión	0	2	2
Pruebas de tipo test	1.5	0	1.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	4.5	0	4.5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura: programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los conceptos principales de cada tema. En clase no se enumeran todos los contenidos que son materia de examen. El alumno debe tomar como referencia de contenidos de examen los que se indican en el documento guía de cada tema. Durante los 5 minutos previos a la sesión magistral, un alumno hará un resumen de los conceptos principales expuestos en la anterior sesión. Los alumnos participarán contestando a preguntas que el profesor realizará durante la explicación y realizando ejercicios. Trabajo personal posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y ampliando los contenidos tomando como referencia la guía de cada tema. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas.
Con esta metodología se trabajan las competencias CE48, CG3, y CT3 .	

Prácticas de laboratorio	<p>Aplicación de las funciones y comandos de Matlab relacionados con el procesado digital de señales a la resolución de ejercicios prácticos.</p> <p>Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CE49, CG4 y CT2</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con los contenidos expuestos en las sesiones magistrales y con los referenciados en la guía de cada tema.</p> <p>Los alumnos resuelven los problemas y/o ejercicios previamente a la clase de resolución, en la cual, uno o varios alumnos explicarán el proceso de resolución en la pizarra.</p> <p>Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CE49, CG4 y CT2.</p>
Foros de discusión	<p>La web de la asignatura en http://faitic.uvigo.es está incluida en la plataforma de teledocencia Faitic. La suscripción a esta plataforma, incluyendo una fotografía es de carácter obligatorio. En la web, está accesible toda la información relacionada con la asignatura; se publican las notas de la evaluación continua y se crean foros para que los alumnos intercambien ideas y comenten dudas sobre la asignatura.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CE48, CE49, CG3, CG4 , CT2 y CT3.</p>

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	<p>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.</p> <p>En dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará cómo abordar su estudio. * El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado. * Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	<p>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.</p> <p>En dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará cómo abordar su estudio. * El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado. * Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>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.</p> <p>En dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará cómo abordar su estudio. * El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado. * Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se emplean para evaluar la parte de Problemas. Superarlas constituye un requisito para aprobar la asignatura. Ver detalles en el apartado de otros comentarios.	100	CG3 CG4 CE48 CE49 CT2 CT3
Pruebas de tipo test	Se emplean para evaluar la parte de Prácticas. Superarlas constituye un requisito para aprobar la asignatura. Ver detalles en el apartado de otros comentarios.	0	CG3 CE48 CE49 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:

A. Visión general

Las competencias adquiridas se evalúan mediante una serie de pruebas agrupadas en dos partes y con distintos requisitos de superación:

1. Pruebas de Prácticas: exámenes tipo test.
2. Pruebas de Resolución de problemas: exámenes de problemas.

Para superar la asignatura es necesario superar las dos partes.

- Para cada parte se realizan varias pruebas para obtener una calificación independiente en cada uno de ellas.
- Hay pruebas de todas las partes tanto durante el período de clases como en los periodos de evaluación final. En total hay tres oportunidades para superar cada parte a lo largo del curso académico.
- Una vez que se supera una parte, la nota obtenida se mantiene durante todo el curso académico.
- La calificación final de Prácticas es únicamente Apto o No Apto.
- La calificación final de Resolución de problemas es un nota numérica de 0 a 10.
- La calificación de la asignatura se obtiene, a grandes rasgos, del siguiente modo:
 - Si se han superado las dos partes, la nota final es la nota de Resolución de problemas.
 - Si no se ha superado alguna de las dos partes, la nota final es la menor de las dos, calculada como se especifica en el apartado de aclaraciones.

También es importante resaltar lo siguiente:

- Mediante evaluación continua se puede obtener la máxima calificación (10).
- Los alumnos que hayan hecho las pruebas de evaluación continua y que no hayan superado alguna parte, al final del cuatrimestre o al final del curso, sólo es necesario que realice dicha parte.
- Presentarse a cualquiera de las pruebas de evaluación continua de la asignatura implica presentarse a la misma y por tanto obtener una calificación que constará en acta.

En los siguientes apartados se explica en detalle cómo se califica cada una de las partes.

B. Detalles de cada parte evaluable

B1. Pruebas de Prácticas

- Objetivo: Conocer si el alumno ha adquirido el conjunto de conocimientos y/o destrezas correspondientes a las prácticas de laboratorio, haciendo hincapié en el empleo de MatLab para el procesado digital de señales.
- Materia que es objeto de examen: El contenido de los boletines de prácticas de laboratorio y aquellos contenidos de teoría que se especifiquen en los mismos.
- Tipo de examen: Preguntas tipo test. Para su resolución se podrá emplear MatLab, el enunciado de la práctica del laboratorio y las anotaciones que sobre ella realice el alumno y el libro de texto. No se puede emplear calculadora.
- Calificación: Apto o No apto.
- Calendario: El alumno tiene tres oportunidades para superar la parte de Prácticas:
 - Oportunidad 1 (evaluación continua):
 - Tres exámenes durante el período de clases.
 - Se hace un examen tipo test al final de cada práctica en el aula de grupo pequeño.
 - Se evalúa la práctica que se finalice en dicha sesión y todas las anteriores.
 - En cada prueba se obtiene una nota entre 0 y 10. Es obligatorio presentarse a los tres exámenes. Si el promedio obtenido es mayor o igual que 5, se obtiene un Apto. En otro caso No Apto.
 - Las fechas exactas de los exámenes se publicarán en la web de la asignatura a principio de curso.
 - Oportunidades 2 y 3: Un examen coincidiendo con las fechas de los exámenes finales del primer cuatrimestre y otra a final de curso (Junio-Julio). Se obtiene un Apto con al menos un 5 sobre 10. En otro caso, No Apto.
- Consideraciones particulares:
 - Una vez que se obtiene un Apto, se guarda para todo el curso académico.
 - Mientras no se obtiene el Apto, es posible presentarse a cualquiera de las tres oportunidades especificadas.

B2. Pruebas de Resolución de problemas

- Objetivo: Comprobar que el alumno ha adquirido el conjunto de conocimientos y/o destrezas de la asignatura y sabe aplicarlos a la resolución de problemas.
- Materia que es objeto de examen: Se especifica en las guías de cada tema en el apartado de "Contenidos que son materia de examen". Se excluyen de este examen los conocimientos de MatLab.
- Tipo de examen: Examen de problemas. No se pueden emplear libros, ni apuntes. En cada examen se especificará si se puede usar o no calculadora.
- Calificación: Nota de 0 a 10. Esta parte se supera con al menos un 5.

- Calendario: El alumno tiene tres oportunidades para superar la parte de Resolución de problemas:
 - Oportunidad 1 (evaluación continua): Tres exámenes durante el período de clases, en el aula de grupo grande. Cada uno se califica de 0 a 10.
 - La nota de Resolución de problemas se obtiene como $0.25*NotaPrueba1+0.35*NotaPrueba2+0.4*NotaPrueba3$.
 - Prueba 1: Temas 1 a 3. Sexta semana de curso.
 - Prueba 2: Temas 1 a 6. Décima semana de curso.
 - Prueba 3: Temas 1 a 8. Decimocuarta semana de curso.
 - Las fechas exactas de las pruebas se publicarán en la web de la asignatura a principio de curso.
 - Oportunidades 2 y 3: Un examen coincidiendo con las fechas de los exámenes finales a final de cuatrimestre y otro a final de curso (Junio-Julio).
- Consideraciones particulares:
 - Una vez que se obtiene una nota de al menos un 5, se guarda para todo el curso académico.
 - Mientras no se obtiene el apto, es posible presentarse a cualquiera de las tres oportunidades especificadas.
 - Si se ha superado esta parte durante la evaluación continua, es posible presentarse a ella en el examen de final de cuatrimestre para subir nota.
 - Los alumnos que tengan que presentarse a final de curso (segunda oportunidad) pero que tengan superada la parte de Resolución de problemas, NO pueden presentarse a esta parte para subir nota.

C. Aclaraciones y otras consideraciones

- Finalizado el curso los alumnos tendrán una única nota de la asignatura en su expediente académico.
 - Una vez finalizado el primer cuatrimestre se pone la nota obtenida por el alumno hasta ese momento, que es definitiva si se trata de una nota igual o superior a 5 puntos.
 - Si un alumno que no ha superado la asignatura en el primer cuatrimestre, obtiene una mejor calificación en Junio-Julio, esta nueva nota será la que pase a constar en su expediente. Si no es mejor, se deja la que tenía anteriormente. En todo caso esta nota pasa a ser definitiva.
- La nota que se pone en el expediente tanto al final del primer cuatrimestre como en Junio-Julio, se calcula de la siguiente manera:
 - Si el alumno ha superado la asignatura, se pone la nota de Resolución de problemas.
 - Si el alumno no la ha superado, la nota se calcula como el mínimo de:
 - Nota numérica del promedio de las Pruebas de Prácticas
 - Nota de Resolución de problemas
 - En caso de que el alumno tenga varias notas de Prácticas o Resolución de problemas, se tendrá en cuenta la mayor.
- Los exámenes de evaluación continua no son recuperables.
- Las notas obtenidas en las partes de Prácticas, y Resolución de problemas son sólo válidas durante el actual curso académico.
- En caso de que en alguno de los exámenes de la parte de Resolución de problemas se permita el uso de calculadora, sólo podrá ser una calculadora científica convencional. NO se pueden utilizar calculadoras que permitan el almacenamiento de fórmulas, ni aquellas que disponen de librerías que realizan de forma automática operaciones con números complejos, cálculo de raíces, etc.

Fuentes de información

J.H. McClellan y R.W. Schafer, R, Signal Processing First, Pearson Prentice Hall, 2003

A. Quarteroni y F. Saleri, Cálculo científico con Matlab y Octave, Springer, 2006

M. J. Roberts, Señales y Sistemas, McGraw Hill, 2005

A.V. Oppenheim y R.W. Schafer, Tratamiento de señales en tiempo discreto, Prentice Hall, 2ª edición, 2000

El libro Signal Processing First (SPF) constituirá la base principal de contenidos de la materia y se recomienda su adquisición.

Además, el alumno dispondrá en cada tema de un documento de guía que incluirá los siguientes apartados:

- Contenidos que son materia de examen: Se especificarán los contenidos teóricos que constituyen la materia de los exámenes de Problemas.
- Problemas propuestos: En cada tema se recomendará al alumno un conjunto de problemas.
- Vocabulario del SPF: Para facilitar al alumno la lectura del libro, se incluirá en cada tema un vocabulario inglés-español con un conjunto de términos seleccionados.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404
Fundamentos de procesado de imagen/V05G300V01632
Procesado de sonido/V05G300V01634
Sistemas de audio/V05G300V01532
Sistemas de imagen/V05G300V01633
Sistemas electrónicos de procesado de señal/V05G300V01522
Tratamiento de señales multimedia/V05G300V01513
Vídeo y televisión/V05G300V01533

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201
Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104
Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105
Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203
Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Fundamentos de electrónica**

Asignatura	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G300V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Pérez López, Serafín Alfonso Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

Descripción general El propósito principal de esta asignatura es proporcionar al estudiante las bases para la comprensión y dominio de los principios de funcionamiento de los dispositivos y circuitos electrónicos. Se comienza con una breve introducción a la electrónica con objeto de proporcionar a los estudiantes una visión global. A continuación se imparten conceptos básicos sobre los dispositivos y circuitos electrónicos fundamentales:

- Diodos y circuitos con diodos, incluyendo conceptos como línea de carga, diodos ideales, rectificadores, conformadores de onda, circuitos lógicos, reguladores de tensión y física de dispositivos.
- Características de los transistores bipolares, análisis de línea de carga, modelos de gran señal, polarización, amplificación y circuitos equivalentes en pequeña señal.
- Estudio similar al anterior de los FET, destacando los MOSFET.
- Comprobación de diseños de los circuitos estudiados utilizando SPICE. Montaje y verificación utilizando instrumentación electrónica de laboratorio.
- Conceptos básicos sobre circuitos lógicos digitales.

Por otra parte, en el marco de la asignatura tiene lugar el primer contacto del alumno con el laboratorio de electrónica. Por ello, el objetivo fundamental de la parte práctica de la asignatura es que el alumno adquiera las bases para un correcto manejo de los instrumentos más habituales en los laboratorios de electrónica. El alumno, al finalizar la asignatura, debe conocer y saber manejar correctamente los instrumentos de laboratorio, debe distinguir y caracterizar los diferentes componentes, y tener habilidades prácticas en el montaje y medida. Además se iniciará a los alumnos en la simulación de circuitos, con objeto de introducirlos hacia el diseño asistido por ordenador.

Competencias

Código		Tipología
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber hacer
CE4	CE4/FB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de los principios físicos de los semiconductores.	CE4
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de funcionamiento de los dispositivos electrónicos y fotónicos.	CE4
Comprensión y dominio de circuitos electrónicos sencillos basados en los dispositivos electrónicos y fotónicos y sus aplicaciones.	CE4
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de las familias lógicas.	CE4
Conocimientos básicos sobre herramientas CAD (Computer Aided Design) para la simulación de circuitos electrónicos.	CG13

Contenidos	
Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. El proceso de diseño. Circuitos integrados.
Tema 2: Diodos y circuitos con diodos	Características del diodo. Diodos zener, Análisis de la línea de carga. Modelo ideal del diodo. Circuitos con diodos (rectificadores, recortadores, reguladores de tensión). Conceptos básicos sobre semiconductores. Física del diodo de unión. Efectos capacitivos. Diodos LED, láser y fotodiodos.
Tema 3: Principios básicos de amplificación	Consideraciones generales: ganancias de tensión, corriente y potencia. El amplificador ideal. Modelos de amplificadores reales. Limitaciones prácticas. Introducción a la respuesta en frecuencia.
Tema 4: Transistores bipolares	Funcionamiento del transistor bipolar npn. Análisis de la línea de carga de un amplificador en emisor común. El transistor bipolar pnp. Modelos de circuitos en gran señal. Análisis de circuitos con bipolares en gran señal. Fototransistores y optoacopladores.
Tema 5: Análisis de amplificadores con transistores bipolares	Circuitos equivalentes de pequeña señal del transistor bipolar. Análisis a frecuencias medias: amplificador en emisor común, en colector común, en base común y en emisor común con resistencia de emisor.
Tema 6: Transistores de efecto campo	Transistor NMOS. Análisis de línea de carga de un amplificador NMOS simplificado. Circuitos de polarización. Transistores JFET, MOSFET de deplexión y dispositivos de canal p.
Tema 7: Análisis de amplificadores con transistores de efecto campo	Circuitos equivalentes de pequeña señal. Análisis a frecuencias medias: fuente común y drenador común.
Tema 8: Circuitos lógicos digitales	Circuitos lógicos digitales. Conceptos básicos. Especificaciones eléctricas de las puertas lógicas. El inversor CMOS. Puertas NOR y NAND CMOS.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	4	6
Sesión magistral	13	24	37
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	33	47
Prácticas de laboratorio	14	30	44
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	0	8
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	5	0	5
Pruebas de autoevaluación	0	3	3

*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 CG13 y CE4.
Sesión 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 trabaja la competencia CE4.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan y resuelven problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. Complemento de las sesiones magistrales. Trabajo personal del alumno con resolución de problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabaja la competencia CE4.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Se aprenderá a manejar la instrumentación típica de un laboratorio de electrónica y se realizarán montajes de circuitos electrónicos básicos vistos en las sesiones magistrales. También se adquirirán habilidades de manejo de herramientas de simulación. 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 CG13.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página 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. También se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura. Se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de los circuitos electrónicos y el software de simulación.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página 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. También se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura. Se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de los circuitos electrónicos y el software de simulación.
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. 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. También se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura. Se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de los circuitos electrónicos y el software de simulación.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas que se realizarán en el aula a lo largo del curso y que evaluarán los conocimientos del estudiante sobre los conceptos teóricos y sus competencias para resolver problemas y/o ejercicios sobre una parte de los contenidos de la asignatura. Estas pruebas podrán ser de tipo test y/o cuestiones y/o ejercicios.	60	CE4
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas que se realizarán en el laboratorio a lo largo del curso sobre el manejo de la instrumentación, montaje de circuitos electrónicos y simulación. Se evaluará las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura.	35	CG13 CE4
Pruebas de autoevaluación	Técnicas destinadas a recopilar datos sobre la participación del alumno en las tareas de autoevaluación propuestas.	5	

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua. Los alumnos que se presenten a la primera prueba de resolución de problemas y/o ejercicios se considerará que optan por la evaluación continua. Aquellos alumnos que no se presenten a la primera prueba de resolución de problemas y/o ejercicios se considerará que renuncian a la evaluación continua y sólo tendrán la posibilidad de presentarse al examen final. Los alumnos que no sigan la evaluación continua y no se presenten al examen final tendrán la consideración de "no presentado".

1.a Pruebas de autoevaluación

Los profesores evaluarán la realización de las tareas de autoevaluación propuestas, obteniendo el alumno una valoración de 0 a 10 (AE).

La nota final de las pruebas de autoevaluación (NAE) será:

$$NAE = 0,05 \cdot AE$$

1.b Teoría

Se realizarán 3 pruebas teóricas (test y/o cuestiones y/o ejercicios) debidamente programadas a lo largo del curso (PT1, PT2 y PT3). La PT1 será sobre los temas 1 y 2 (bloque 1), la PT2 sobre los temas 3, 4 y 5 (bloque 2) y la PT3 sobre los temas 6, 7 y 8 (bloque 3). Estas pruebas se valorarán de 0 a 10 y la nota final será la media (NPT -> Nota Prueba Teórica):

$$NPT = (NPT1 + NPT2 + NPT3)/3$$

Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 3 puntos en cada una de estas pruebas (NPT1 \geq 3, NPT2 \geq 3 y NPT3 \geq 3).

La nota final de teoría (NT) será:

$$NT = 0,6 \cdot NPT$$

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.c Práctica

Se realizarán 2 pruebas prácticas debidamente programadas a lo largo del curso. Estas pruebas se valorarán de 0 a 10 y la nota final de las prácticas (NP) será:

$$NP = 0,35 \cdot [(NP1 + NP2)/2]$$

Las pruebas 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 pruebas a las que falte será de 0.

1.d Nota final de la asignatura

Para poder aprobar la asignatura se debe obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría (NT \geq 2,4) y en prácticas (NP \geq 1,4). También es necesario obtener un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada una de las 3 pruebas teóricas (NPT1 \geq 3, NPT2 \geq 3 y NPT3 \geq 3).

La nota final (NF) será:

$$\text{Si } NT \geq 2,4 \text{ y } NP \geq 1,4 \text{ y } NPT1 \geq 3 \text{ y } NPT2 \geq 3 \text{ y } NPT3 \geq 3 \Rightarrow NF = NAE + NT + NP$$

$$\text{Si } NT < 2,4 \text{ o } NP < 1,4 \text{ o } NPT1 < 3 \text{ o } NPT2 < 3 \text{ o } NPT3 < 3 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NAE + NT + NP\}$$

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua o hayan sacado una nota final menor que el 5 (suspense) en la evaluación continua, podrán presentarse a un examen final.

El examen final tendrá una parte teórica y otra práctica. La parte teórica se realizará en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela y consistirá en una prueba que podrá tener preguntas tipo test y/o cuestiones y/o resolución de problemas y/o ejercicios. Esta prueba teórica se dividirá en 3 partes, una por cada bloque especificado en el apartado 1.b. Cada parte se evaluará de 0 a 10 y la nota final de teoría (NT) será la media multiplicada por 0,6. Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 3 puntos en cada una de estas pruebas (NPT1 \geq 3, NPT2 \geq 3 y NPT3 \geq 3) y un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría (NT \geq 2,4).

El examen práctico se realizará en el laboratorio correspondiente, donde se han impartido las clases de prácticas, en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela y consistirá en una prueba práctica que se valorará de 0 a 10 y la nota final de prácticas (NP) será la nota de la prueba multiplicada por 0,4. Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen práctico (NP \geq 1,4).

Por motivos de organización de los grupos de examen, los profesores de la asignatura abrirán un plazo para que los alumnos que se quieran presentar al examen final de prácticas se inscriban. Sólo podrán presentarse al examen final de prácticas aquellos alumnos que se hayan inscrito en tiempo y forma de acuerdo a las normas indicadas por los profesores en la convocatoria correspondiente.

Los alumnos que hayan optado por la evaluación continua y suspendido y se presenten al examen final pueden hacerlo sólo a la parte teórica o a la práctica o a las dos. Se les conservará la nota que hayan sacado en la evaluación continua de la

parte a la que no se presenten siempre y cuando hallan obtenido los mínimos marcados en el proceso de evaluación continua. Los alumnos que se presenten a la parte teórica podrán realizar los bloques que consideren oportunos. Se les conservará la nota de evaluación continua (NPT1, NPT2 y NPT3) de los bloques que no realicen. Si no se presentan a la parte práctica se recalculará la nota de prácticas (NP) de la evaluación continua multiplicando por 0,4 en vez de por 0,35.

La nota final de la asignatura será:

Si $NT \geq 2,4$ y $NP \geq 1,6$ y $NPT1 \geq 3$ y $NPT2 \geq 3$ y $NPT3 \geq 3 \Rightarrow NF = NT + NP$

Si $NT < 2,4$ o $NP < 1,6$ o $NPT1 < 3$ o $NPT2 < 3$ o $NPT3 < 3 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NT + NP\}$

3. Sobre la convocatoria de recuperación

La convocatoria de recuperación constará de una parte teórica y otra práctica con el mismo formato que el examen final.

Los alumnos que se presenten a esta convocatoria pueden hacerlo sólo a la parte teórica o a la práctica o a las dos. Se les conservará la nota que hayan sacado en la convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen final). Los alumnos que se presenten a la parte teórica podrán realizar los bloques que consideren oportunos. Se les conservará la nota de la convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen final) de los bloques que no realicen. El cálculo de la nota final de la convocatoria de recuperación se realizará como se explica en el apartado 2.

La nota final de la asignatura será la mejor de la obtenida por el alumno en la convocatoria ordinaria y la de recuperación.

Por motivos de organización de los grupos de examen, los profesores de la asignatura abrirán un plazo para que los alumnos que se quieran presentar al examen de recuperación de prácticas se inscriban. Sólo podrán presentarse al examen de recuperación de prácticas aquellos alumnos que se hayan inscrito en tiempo y forma de acuerdo a las normas indicadas por los profesores en la convocatoria correspondiente.

4. Validez de las calificaciones

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

Fuentes de información

Hambley, A. R., Electrónica, 2ª ed., Prentice Hall, 2001

Quintáns, C., Simulación de circuitos electrónicos con OrCAD 16 Demo, Marcombo, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica digital/V05G300V01402

Tecnología electrónica/V05G300V01401

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología electrónica**

Asignatura	Tecnología electrónica			
Código	V05G300V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José Río Vázquez, Alfredo del Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	hrana@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura se dedica a la utilización de circuitos integrados, en particular amplificadores operacionales, así como a los siguientes campos: Electrónica de Potencia, Electrotecnia en su vertiente de instalaciones eléctricas y a la conversión de energía solar fotovoltaica y térmica.			

Competencias

Código		Tipología
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber hacer
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	- saber hacer
CE14	CE14/T9 Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.	- saber - saber hacer
CE16	CE16/T11 Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
- Saber analizar y utilizar circuitos con amplificadores operacionales y con otros circuitos integrados.	CG13 CG14 CE14
- Conocer los fundamentos de la Electrotecnia.	CE16
- Conocer los fundamentos de la Electrónica de Potencia y las topologías básicas de los convertidores electrónicos de potencia.	CG13 CG14 CE16
-Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica.	CG13 CE16

Contenidos

Tema	
Amplificadores operacionales y otros circuitos integrados	Introducción a amplificadores: Aspectos de respuesta en frecuencia en amplificadores. Diagramas de Bode. Principios de funcionamiento de un amplificador operacional. Circuitos de aplicación de amplificadores operacionales. Otros circuitos integrados de aplicación general.
Electrónica de Potencia (I)	Introducción a la Electrónica de Potencia. Dispositivos electrónicos de potencia.
Electrónica de Potencia (II)	Fuentes de alimentación de corriente continua. Convertidores cc-cc.
Electrónica de Potencia (III)	Rectificadores monofásicos. Inversores monofásicos.

Electrotecnia	Instalaciones eléctricas. Protecciones.
Energía solar fotovoltaica y térmica	Instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas. Células fotovoltaicas. Paneles fotovoltaicos. Sistemas fotovoltaicos de conversión de energía.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	12	18
Pruebas de respuesta corta	3	15	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	15	18
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	12	16

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de contenidos teóricos. En estas actividades se trabajarán las competencias CE14 y CE16.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán montajes de circuitos electrónicos y simulación de circuitos por ordenador. Algunas de las prácticas de laboratorio incluirán también búsqueda de información técnica por parte del alumno sobre determinados componentes electrónicos utilizados en las mismas. En estas actividades se trabajarán las competencias CE14, CE16, CG13 y CG14.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá ejercicios en la mayoría de los temas. En estas actividades se trabajarán las competencias CE14 y CE16.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Forman parte de cada examen parcial de teoría, en el cual suponen la mitad de su nota. El número de pruebas y normas se detallan en "Otros comentarios".	35	CE14 CE16
Resolución de problemas y/o ejercicios	Forman parte de cada examen parcial de teoría, en el cual suponen la mitad de su nota. El número de pruebas y normas se detallan en "Otros comentarios".	35	CE14 CE16

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se realizan en el laboratorio. Consisten en el tipo de tareas realizadas o preparadas durante las prácticas de la asignatura: las pruebas prácticas constan de: 1) montaje real de circuitos, realización de medidas sobre los mismos y preguntas relacionadas con esos circuitos y 2) simulación de circuitos iguales o similares a los estudiados en las prácticas y preguntas relacionadas con esa simulación.	30	CG13 CG14 CE14 CE16
---	---	----	------------------------------

En los exámenes de prácticas de laboratorio se permitirá al alumno utilizar determinada información técnica recabada por el propio alumno durante las prácticas (del tipo de "hojas de características" u "hojas de datos" de fabricantes).

Otros comentarios y evaluación de Julio

NOTA: las duraciones de las pruebas parciales especificadas en este apartado de evaluación como múltiplos de media hora -"media hora", "una hora", "dos horas"- , se entienden aproximadas y probablemente tendrán que ser acortadas en un pequeño porcentaje para poder adaptar los exámenes parciales a la duración de las sesiones de clase. Durante el cuatrimestre de docencia de la asignatura se indicará la duración exacta.

1. Evaluación continua:

La evaluación de la asignatura se realiza mediante una evaluación continua, que consiste en pruebas parciales tanto de la parte teórica como de la parte de prácticas de laboratorio. No obstante se contempla también la realización del examen final como alternativa. Se detallan las normas a continuación.

Las pruebas parciales no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas, los profesores no tienen obligación de repetirlas. Las calificaciones de las pruebas parciales serán válidas sólo para el curso académico en que se realicen.

Para participar en los exámenes parciales de prácticas de laboratorio será obligatoria la asistencia a todas las prácticas de laboratorio. Los alumnos que no cumplan este requisito pueden de todas formas realizar los exámenes parciales de teoría y entonces liberar parciales de teoría para el examen final de teoría, de acuerdo con lo que se explica a continuación.

1.1. Exámenes teóricos:

Sobre los contenidos de teoría se realizan durante el cuatrimestre dos exámenes parciales que cubren respectivamente el 1^{er} bloque y el 2^o bloque de la teoría, mientras que del 3^{er} bloque se examinan todos los alumnos en el examen final de mayo. Los dos exámenes parciales de teoría son liberatorios: sólo si el alumno alcanza al menos un 5 sobre 10 en un examen parcial, esa nota se guarda como nota de ese bloque para el examen final de mayo; en ese caso, el alumno no tiene obligación ni derecho a examinarse de esa parte en el examen final. Lo anterior quiere decir que las notas menores que 5 sobre 10 en un examen parcial tienen sobre la nota final de la asignatura el mismo efecto que nota cero.

Los exámenes teóricos pesan un 70% sobre el total de la nota final y este peso se reparte a partes iguales entre los tres bloques de los contenidos de teoría.

Los exámenes parciales, como tales (es decir, el 1^o y el 2^o), realizados en horas de clase (y de duración próxima a una sesión de 2 horas) incluyen una mitad (en tiempo y en puntuación) correspondiente a preguntas de respuesta breve ("cuestiones") y otra mitad (en tiempo y en puntuación) correspondiente a ejercicios.

1.2. Evaluación de prácticas de laboratorio:

Las prácticas se evalúan mediante exámenes del tipo "prueba práctica". Se realizan dos exámenes parciales que, en este caso sí, a diferencia de la teoría, cubren el contenido de todo el curso. Los dos exámenes parciales de prácticas son liberatorios: si el alumno alcanza al menos un 5 sobre 10 en un examen parcial, esa nota se guarda como nota de ese bloque para el examen práctico de mayo; en ese caso, el alumno no tiene obligación ni derecho a examinarse de esa parte en el examen práctico de mayo. Se entiende entonces que si el alumno alcanza al menos un 5 sobre 10 en ambos parciales, tendrá una nota de prácticas mayor que 5 sobre 10 y no se examina en el examen práctico de mayo. Al igual que en el caso de la teoría, lo anterior quiere decir que las notas menores que 5 sobre 10 en un examen parcial tienen sobre la nota final de la asignatura el mismo efecto que nota cero.

Los dos parciales de prácticas tienen el mismo peso.

1.3. Alumnos presentados:

Se entiende que el alumno opta por evaluación continua si y sólo si realiza cualquiera de los exámenes parciales, ya sea de prácticas o de teoría. Desde ese momento se considera presentado a la convocatoria y se considera que su nota en las pruebas parciales a las que no se presente es cero.

1.4. Alumnos que aprueban la asignatura

Los requisitos que debe cumplir un alumno para aprobar la asignatura se explican a continuación en sentido inverso en el tiempo: partiendo desde el posible examen de segunda convocatoria (“posible”, para cada alumno en particular) hacia el examen de mayo y la evaluación continua:

Para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos un 5 sobre 10 en el total, teniendo en cuenta que la teoría son 7 puntos y las prácticas 3. A su vez (ya sea por evaluación continua, por examen final sin haber participado en evaluación continua o en el examen de recuperación), es necesario superar un 30% de la nota de cada sección (teoría y práctica).

En el examen de segunda convocatoria (en que la evaluación de teoría no se divide en bloques y la evaluación de práctica tampoco se divide en bloques) sólo se exigen las condiciones del párrafo anterior, pero en el examen final de mayo, que se hace dividiendo la materia por bloques (tres bloques en la materia de teoría y dos bloques en la materia de prácticas), se exige además que el alumno alcance al menos un 30 % de la nota de cada bloque.

Para aprobar la asignatura se considera la “nota final provisional” de la asignatura, que es:

$$\text{NotaFinalProvisional} = \text{NotaDeTeoría} \times 0,7 + \text{NotaDePrácticas} \times 0,3.$$

Si NotaDeTeoría y NotaDePrácticas son ambas mayores o iguales que 3, entonces:

$$\text{NotaFinal} = \text{NotaFinalProvisional}$$

En caso contrario:

$$\text{NotaFinal} = \text{mín} \{4,5 ; \text{NotaFinalProvisional}\}$$

El alumno aprueba la asignatura si NotaFinal es al menos 5.

A su vez:

siendo

NotaBloqueTeoría1, NotaBloqueTeoría2 y NotaBloqueTeoría3 las notas de cada bloque de teoría expresadas sobre 10 puntos y

$$\text{NotaProvisionalDeTeoría} = (\text{NotaBloqueTeoría1} + \text{NotaBloqueTeoría2} + \text{NotaBloqueTeoría3})/3, \text{ entonces:}$$

Si la nota de cada uno de los tres bloques de teoría es al menos de 3 sobre 10, entonces:

$$\text{NotaDeTeoría} = \text{NotaProvisionalDeTeoría}$$

En caso contrario: NotaDeTeoría = mínimo {NotaProvisionalDeTeoría ; 2,5}

Del mismo modo:

Siendo NotaBloquePrácticas1 y NotaBloquePrácticas2 las notas de cada bloque de prácticas expresadas sobre 10 puntos y

$$\text{NotaProvisionalDePrácticas} = (\text{NotaBloquePrácticas1} + \text{NotaBloquePrácticas2}) / 2, \text{ entonces:}$$

Si la nota de cada uno de los dos bloques de prácticas es al menos de 3 sobre 10, entonces:

$$\text{NotaDePrácticas} = \text{NotaProvisionalDePrácticas};$$

En caso contrario: NotaDePrácticas = mínimo {NotaProvisionalDePrácticas; 2,5}.

2. Evaluación por examen final

El examen final por el que se evalúan los alumnos que no participan en la evaluación continua consta de parte teórica, que es la misma para todos los alumnos que no hayan aprobado ningún parcial, se hayan o no presentado a alguno de ellos (normas en epígrafe 1.1), y parte práctica. La teoría mantiene sobre la “nota final provisional” el mismo peso que en la evaluación continua: un 70%, repartido a partes iguales entre los tres bloques. La mitad de cada una de ellas para las cuestiones y la mitad para los ejercicios, igualmente.

La evaluación de prácticas de los alumnos que no opten a evaluación continua se realiza mediante un examen de prácticas en laboratorio en el período de exámenes finales, en fechas fijadas en el calendario de exámenes finales. Su duración es de

dos horas.

El peso de la nota de prácticas sobre la "nota final provisional" es el mismo que para los alumnos de evaluación continua: 30%.

Para aprobar la asignatura en el examen final se establecen las mismas condiciones de "nota final provisional" y condiciones de nota mínima de teoría y de prácticas que se especifican a lo largo del apartado 1.4.

MUY IMPORTANTE: Los alumnos que tengan previsto presentarse al examen final de prácticas de la asignatura deben inscribirse previamente para asistir al mismo, usando el mecanismo de inscripciones de la web de la asignatura, a lo largo del día 18 de mayo de 2016. Esta preinscripción es necesaria para planificar los turnos del examen de prácticas. Sólo podrán realizar el examen final de prácticas de la asignatura los alumnos que realicen en tiempo y forma esta inscripción obligatoria.

3. Segunda convocatoria

El examen de segunda convocatoria consta, igual que el examen final de primera convocatoria (mayo), de un examen teórico y un examen de prácticas, en laboratorio.

Son aplicables al examen de segunda convocatoria todos los párrafos del punto 2 ("evaluación por examen final").

Para aprobar la asignatura en esta convocatoria se establecen las mismas condiciones de "nota final provisional" y condiciones de nota mínima de teoría y de prácticas que se especifican a lo largo del punto 1.4, con excepción de que no hay mínimos por bloques. Es decir:

Para aprobar la asignatura se considera la "nota final provisional" de la asignatura, que es:

$$\text{NotaFinalProvisional} = \text{NotaDeTeoría} \times 0,7 + \text{NotaDePrácticas} \times 0,3.$$

Si NotaDeTeoría y NotaDePrácticas son ambas mayores o iguales que 3, entonces:

$$\text{NotaFinal} = \text{NotaFinalProvisional}$$

En caso contrario:

$$\text{NotaFinal} = \text{mín} \{4,5 ; \text{NotaFinalProvisional}\}$$

El alumno aprueba la asignatura si NotaFinal es al menos 5.

Todos los alumnos que no hayan aprobado la asignatura en la convocatoria de mayo pueden presentarse a las dos secciones (teoría y práctica). La normativa de "nota más alta" que es obligatoria para la nota total de la asignatura, se aplicará en esta asignatura también extendida a cada sección. Es decir, la nota de teoría de cada alumno que contará para calcular NotaFinalProvisional para el acta de segunda convocatoria será la más alta entre la nota de teoría de mayo y la nota de teoría del examen de segunda convocatoria. Igualmente para la nota de prácticas.

MUY IMPORTANTE: Al igual que se indica en el apartado 2 para el examen final de mayo, los alumnos que tengan previsto presentarse al examen de prácticas de segunda convocatoria deben inscribirse previamente para asistir al mismo, usando el mecanismo de inscripciones de la web de la asignatura, a lo largo del día 16 de junio de 2016 . Esta preinscripción es necesaria para planificar los turnos del examen de prácticas. Sólo podrán realizar el examen de segunda convocatoria de prácticas de la asignatura los alumnos que realicen en tiempo y forma esta inscripción obligatoria.

Fuentes de información

Hambley, A. R., Electrónica, Prentice-Hall, 2ª ed. en español, 2001

Hart, D. W., Electrónica de potencia, Prentice-Hall, 2001

Rashid, Muhammad H. , Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones, Pearson Education, 2004

, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), ,

Schneider Electric España, S.A., Guía de diseño de instalaciones eléctricas (PDF de uso libre disponible en www.schneiderelectric.es), Schneider Electric España, S.A, 2008

Guirado, R., Tecnología eléctrica, McGraw-Hill, 2006

AENOR, Norma UNE 60617 de Símbolos gráficos para esquemas eléctricos, ,

Carta, J. A. y otros, "Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables", Pearson-UNED, 2009

Quintáns Graña, C., Simulación de circuitos con OrCAD 16 DEMO, Marcombo, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica analógica/V05G300V01624

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Otros comentarios

Se insiste muy especialmente en la importancia de haber seguido activamente la asignatura Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305, tanto en sus contenidos de aula como en las prácticas de laboratorio.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica digital**

Asignatura	Electrónica digital			
Código	V05G300V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Machado Domínguez, Fernando Moure Rodríguez, María José Pérez López, Serafín Alfonso Raña García, Herminio José			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura, tiene como principal objetivo que los alumnos aprendan tanto los conceptos teóricos básicos como los circuitos electrónicos asociados con el análisis y el diseño de los circuitos y sistemas electrónicos digitales. Para ello se estudian en primer lugar los elementos básicos que componen los diferentes circuitos digitales y su representación gráfica. A continuación se analizan los circuitos combinacionales y secuenciales de aplicación general, sus esquemas y símbolos lógicos y los métodos de descripción y simulación basados en los lenguajes de descripción hardware (HDL) que utilizan el paradigma de jerarquía de arriba hacia abajo (top-down), es decir, desde la descripción en alto nivel a la síntesis y posterior realización física del sistema.			

Competencias

Código		Tipología
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber - saber hacer
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	- saber - saber hacer
CE14	CE14/T9 Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.	- saber - saber hacer
CE15	CE15/T10 Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los conceptos, componentes y herramientas básicas del diseño digital.	CE14 CE15
Comprender los aspectos básicos de realización de sistemas combinacionales.	CG13 CE14 CE15
Conocer los bloques lógicos combinacionales básicos y sus aplicaciones.	CG14 CE14
Conocer los elementos básicos de almacenamiento, los bloques secuenciales básicos y sus aplicaciones.	CG14 CE14
Dominar los métodos básicos de diseño de sistemas secuenciales síncronos.	CG13 CE14 CE15
Conocer los fundamentos de los modelos y la simulación con HDLs.	CG13 CE14 CE15

Contenidos

Tema

Tema 1: Introducción a la Electrónica Digital	Introducción a la Electrónica Digital. Sistemas de numeración y códigos digitales. Álgebra de Boole. Tablas de verdad. Puertas lógicas. Simplificación de las funciones lógicas.
Tema 2: Introducción al VHDL	Introducción a los lenguajes de descripción hardware. Sintaxis básica VHDL. Tipos de datos y objetos. Operadores. Sentencias concurrentes y secuenciales. Instanciación de componentes.
Tema 3: Sistemas combinacionales básicos	Bloques funcionales. Tecnologías y tipos de salidas de los circuitos digitales. Decodificadores. Codificadores. Multiplexores. Demultiplexores. Ejemplos de aplicación. Descripción en VHDL.
Tema 4: Matrices lógicas programables	Introducción a los circuitos programables. Matrices PLA y PAL. Ejemplos de aplicación.
Tema 5: Sistemas combinacionales aritméticos	Comparadores. Detectores/Generadores de paridad. Circuitos aritméticos. Ejemplos de aplicación. Descripción en VHDL.
Tema 6: Fundamentos de los sistemas secuenciales	Definición y clasificación. Biestables asíncronos. Biestables síncronos. Descripción en VHDL.
Tema 7: Sistemas secuenciales síncronos	Teoría general. Contadores. Registros de desplazamiento. Bancos de registros. Ejemplos de aplicación. Descripción VHDL.
Tema 8: Diseño de sistemas secuenciales síncronos	Diseño de sistemas secuenciales síncronos. Ejemplos de aplicación. Descripción VHDL.
Tema 9: Dispositivos lógicos programables	Introducción a los PLDs. Ejemplos de aplicación.
Tema 10: Unidades de memoria	Clasificación. Memorias de acceso aleatorio activas y pasivas. Memorias de acceso aleatorio. Memorias de acceso secuencial. Memorias asociativas.
PRÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LA HERRAMIENTA ISE DE XILINX	Diagrama de flujo general de la herramienta ISE. Descripción mediante esquemáticos. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 2. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO VHDL	Descripción y síntesis de sistemas combinacionales en VHDL. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 3. VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES MEDIANTE SIMULACIÓN FUNCIONAL	Obtención de símbolos para esquemáticos. Instanciación de componentes. Definición de estímulos para simulación ("testbench"). Simulación funcional. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 4. COMPILACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES. VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIGITALES MEDIANTE SIMULACIÓN TEMPORAL	Arquitectura de los PLDs de la familia CoolRunner 2 de Xilinx. Compilación e implementación de sistemas digitales. Simulación temporal de sistemas digitales. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 5. PRUEBA DE SISTEMAS DIGITALES EN LA PLACA DE DESARROLLO	Placa de desarrollo "CoolRunner 2 starter kit" basada en PLDs de Xilinx. Obtención del fichero de configuración. Tecnología y métodos de configuración de los PLDs de Xilinx. Programación del PLD. Comprobación del sistema digital implementado. Realización de ejemplos.
PRÁCTICA 6. CIRCUITOS COMBINACIONALES	Diseño y realización de circuitos combinacionales mediante descripciones en VHDL con tablas de verdad, ecuaciones lógicas y de comportamiento.
PRÁCTICA 7. CIRCUITOS ARITMÉTICOS	Diseño y realización de circuitos aritméticos mediante descripciones en VHDL con tablas de verdad, ecuaciones lógicas y de comportamiento.
PRÁCTICA 8. SISTEMAS ARITMÉTICOS	Diseño y realización de un sistema aritmético con bloques funcionales aritméticos descritos en VHDL. Unidad aritmético lógica (ALU).
PRÁCTICA 9. CIRCUITOS SECUENCIALES I	Diseño y realización de circuitos secuenciales básicos (biestables, registros, contadores) mediante descripciones en VHDL.
PRÁCTICA 10. CIRCUITOS SECUENCIALES II	Diseño y realización de circuitos secuenciales básicos (contadores, registros de desplazamiento) mediante descripciones en VHDL. Diseño y realización de sistemas secuenciales síncronos de control (máquinas de estado) mediante descripciones en VHDL.
PRÁCTICA 11. MONTAJE Y CONEXIÓN DE COMPONENTES. INSTRUMENTACIÓN DIGITAL	Analizador lógico. Conexión de pulsadores e interruptores externos. Circuitos antirrebotes. Conexión de LEDs y visualizadores de 7 segmentos externos. Análisis de funcionamiento de circuitos secuenciales básicos mediante el analizador lógico.
PRÁCTICA 12. SISTEMAS SECUENCIALES I	Diseño y realización de un sistema secuencial con bloques funcionales descritos en VHDL. Control de un visualizador dinámico de 4 dígitos de 7 segmentos.
PRÁCTICA 13. SISTEMAS SECUENCIALES II	Diseño y realización de un sistema secuencial de complejidad media mediante descripciones en VHDL. Sistema de lectura de un teclado matricial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Sesión magistral	13	21	34
Prácticas de laboratorio	26	26	52
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	20	28
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	2	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	24	30

*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, de la instrumentación y de las herramientas informáticas que se van a utilizar.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio y presentación de la bibliografía que debe utilizar el estudiante. Trabajo personal posterior del alumno para aprender los conceptos introducidos en el aula utilizando para ello la bibliografía propuesta. Identificación de posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber" correspondientes a las competencias CE14 y CE15.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Aprendizaje del manejo de programas de diseño y simulación de circuitos que se realizarán en dispositivos digitales programables. Aprendizaje del manejo de la instrumentación típica de un laboratorio de electrónica digital y realización de montajes de circuitos electrónicos básicos descritos en las sesiones magistrales. Adquisición de habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de las prácticas, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Identificación de dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber hacer" correspondientes a las competencias CE15, CG13 y CG14.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad complementaria de las sesiones magistrales. En ella se formulan y resuelven problemas y ejercicios relacionados con la asignatura. Trabajo personal del alumno para resolver problemas y ejercicios propuestos en el aula así como otros extraídos de la bibliografía. Identificación de las dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber hacer" correspondientes a las competencias CE14 y CE15.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el estudio de los contenidos de teoría, la resolución de problemas y ejercicios o el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el estudio de los contenidos de teoría, la resolución de problemas y ejercicios o el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre el estudio de los contenidos de teoría, la resolución de problemas y ejercicios o el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. La nota final de prácticas, NFP, estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	20	CG13 CG14 CE15

Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán las competencias del estudiante para resolver problemas y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura. La nota final de teoría, NFT, estará comprendida entre 0 y 10 puntos.	80	CE14 CE15
--	---	----	--------------

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

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

*Se entiende que los alumnos que realicen una prueba parcial de teoría o que asistan a 2 prácticas **optan por la evaluación continua** de la asignatura.*

La evaluación de la asignatura se divide en dos partes: teoría y práctica. Las calificaciones de las tareas evaluables serán válidas sólo para el curso académico en el que se realicen.

1.a. Teoría

Se realizarán 3 pruebas parciales de teoría (PT) debidamente programadas a lo largo del curso. Las dos primeras pruebas se realizarán en el horario de teoría al finalizar el tema 4 y el tema 7 (aproximadamente en las semanas 6 y 12). La tercera prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en las fechas que establezca la dirección de la Escuela.

Cada prueba parcial constará de una serie de preguntas de respuesta corta y de resolución de problemas y/o ejercicios. Cada prueba se valorará de 0 a 10 y para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 en cada una de ellas. La nota final de teoría (NFT) será:

$$\text{NFT} = 0,3 \cdot \text{PT1} + 0,3 \cdot \text{PT2} + 0,4 \cdot \text{PT3}$$

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.

Si se ha obtenido menos de un 4 sobre 10 en alguna de las dos primeras pruebas parciales, el alumno podrá recuperar las partes no superadas el mismo día de la tercera prueba parcial de teoría.

1.b. Práctica

Se realizarán 13 prácticas de laboratorio en sesiones de 2 horas y grupos de 2 alumnos. Las primeras cinco prácticas serán guiadas y en ellas se aprenderá el manejo de las herramientas que se utilizarán en el laboratorio y las etapas del diseño con dispositivos digitales programables. Estas cinco primeras prácticas son obligatorias pero no son puntuables. El resto de las prácticas se calificarán mediante la evaluación continua. Cada una de ellas se evaluará únicamente el día correspondiente a su realización según la planificación de prácticas y de acuerdo con el grupo de prácticas asignado por el centro a cada alumno. Las prácticas 6 a 13 se valorarán con una nota de práctica (NP) comprendida entre 0 y 10 puntos cada una. Los profesores tendrán en cuenta el trabajo previo de los estudiantes para preparar las tareas propuestas y el trabajo en el laboratorio, así como el comportamiento del estudiante en el puesto. La nota de las prácticas a las que el estudiante no asista será de 0. Para superar la parte de prácticas el alumno no podrá faltar a más de 2 sesiones. La nota final de prácticas (NFP) será:

$$\text{NFP} = (\text{NP6} + \text{NP7} + \text{NP8} + \text{NP9} + \text{NP10} + \text{NP11} + \text{NP12} + \text{NP13}) / 8$$

1.c. Nota final de la asignatura

En la nota final (NF) la calificación de cada una de las dos partes, nota de teoría (NFT) y nota de prácticas (NFP), tendrán un peso del 80% y del 20% respectivamente. Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de teoría y la parte práctica, y haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de ellas. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$\text{NF} = (0,8 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP})$$

En el caso de no haber superado alguna de las dos partes ($NFT < 5$ o $NFP < 5$), o de no haber alcanzado el mínimo de 4 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, o de haber faltado a más de 2 sesiones prácticas, la nota final será la suma ponderada de las notas de cada parte multiplicada por un factor de ajuste de 4,9/9:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP) \cdot 4,9/9$$

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la nota final ($NF \geq 5$).

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una parte teórica y otra práctica que se celebrarán en las fechas que establezca la dirección de la Escuela. Para presentarse a la parte práctica, el alumno debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesor con suficiente antelación.

El examen teórico constará de tres pruebas de teoría (PT). Cada prueba de teoría constará a su vez de una serie de preguntas de respuesta corta y de resolución de problemas y/o ejercicios. Cada prueba se valorará de 0 a 10 y para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 en cada una de ellas. La nota final de teoría (NFT) se valorará de 0 a 10 y será:

$$NFT = 0,3 \cdot PT1 + 0,3 \cdot PT2 + 0,4 \cdot PT3$$

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

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de teoría y haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada uno de los exámenes ($NFT \geq 5$ y $NFP \geq 5$). En este caso la calificación final (NF) será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP)$$

En el caso de no haber superado alguno de los exámenes ($NFT < 5$ o $NFP < 5$), o de no haber alcanzado el mínimo de 4 puntos en cada una de las pruebas de teoría, la nota final será la suma ponderada de las notas de cada parte multiplicada por un factor de ajuste de 4,9/9:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP) \cdot 4,9/9$$

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la nota final ($NF \geq 5$).

3. Examen extraordinario

El examen extraordinario constará de una parte teórica y otra práctica que se celebrarán en las fechas que establezca la dirección de la Escuela. Para presentarse a la parte práctica, el alumno debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesor con suficiente antelación.

A los alumnos que se presenten a este examen se les conservará la nota que hayan obtenido en la evaluación ordinaria (evaluación continua o examen final) en las partes a las que no se presenten, por lo que podrán realizar sólo la parte teórica, sólo la parte práctica o las dos. El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica a continuación.

El examen teórico constará de una serie de preguntas de respuesta corta y de resolución de problemas y/o ejercicios. Esta prueba se valorará de 0 a 10 y la nota final de teoría (NFT) será la calificación obtenida.

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

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada uno de los exámenes ($NFT \geq 5$ y $NFP \geq 5$). En este caso la calificación final (NF) será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP)$$

En el caso de no haber superado alguno de los exámenes (NFT < 5 o NFP < 5), la nota final será la suma ponderada de las notas de cada parte multiplicada por un factor de ajuste de 4,9/9:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP) \cdot 4,9/9$$

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la nota final (NF >= 5).

Fuentes de información

Wakerly J. F., Diseño Digital. Principios y prácticas, 3ª, Prentice Hall. 2001

S. Pérez, L. J. Álvarez, M.J. Moure, F. Machado, Electrónica Digital, Curso 2012-2013, Plataforma TEMA

Wakerly J. F. , Digital Design. Principles and Practices, 4ª, Prentice Hall. 2005

E. Mandado, Sistemas Electrónicos Digitales, 9ª, Marcombo. 2008

Thomas L. Floyd, Fundamentos de Sistemas Digitales, 9ª, Prentice Hall. 2006

L.J. Álvarez, E. Mandado, M.D. Valdés, Dispositivos Lógicos Programables y sus aplicaciones, 1ª, Thomson-Paraninfo. 2002

S. Pérez, E. Soto, S. Fernández, Diseño de sistemas digitales con VHDL, , Thomson-Paraninfo. 2002

L.J. Álvarez, Diseño Digital con Lógica Programable, 1ª, Tórculo. 2004

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes de ordenadores**

Asignatura	Redes de ordenadores			
Código	V05G300V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	López Ardao, José Carlos López Bravo, Cristina Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando Sousa Vieira, Estrella Suárez González, Andrés			
Correo-e	Miguel.Rodriguez@det.uvigo.es			
Web	http://www.socialwire.es			
Descripción general	Principios operativos, arquitectura, tecnología y normas de las redes de ordenadores, en especial de Internet.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
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.	- saber
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.	- saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser
CE11	CE11/T6 Capacidad para concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como para conocer su impacto económico y social.	- saber - saber hacer
CE17	CE17/T12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.	- saber
CE18	CE18/T13 Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.	- saber
CE19	CE19/T14 Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.	- saber
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

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. - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender la organización general y los aspectos básicos de funcionamiento de las redes de comunicaciones, y en particular de las redes de ordenadores	CG3 CE17 CT2
Identificar y saber utilizar los conceptos de conmutación, redes de acceso y transporte, redes fijas y móviles	CG3 CE18
Comprender los principios y la organización de las aplicaciones y los servicios distribuidos, de datos o multimedia	CG3 CE17
Comprender y saber analizar el funcionamiento de Internet: la arquitectura, el modelo de servicio, el transporte de datos, los métodos de encaminamiento e interconexión de redes, el control de errores y el control de la congestión	CG3 CG6 CE11 CE17 CE19 CT2 CT3
Dominar los estándares técnicos y los protocolos fundamentales de Internet	CG3 CG4 CG6 CE17 CE18 CE19
Capacidad práctica para diseñar, manejar y configurar redes de ordenadores, desde el punto de vista de la conmutación y el transporte de los datos	CG1 CG9 CE11 CT4

Contenidos	
Tema	
1. Introducción	la) Infraestructura de las redes: Nodos, enlaces y redes b) Conmutación de circuitos y paquetes c) Arquitectura de comunicaciones: Capas, encapsulado, modelos
2. Redes de paquetes. Internet	a) Rendimiento en las redes: throughput, retardo, pérdidas b) El ecosistema Internet
3. Subredes de enlace	la) Concepto de enlace y subred b) Interconexión de redes a nivel 2: Los bridges (puentes)
4. Ethernet y WiFi	a) Conmutación LAN. Switches Ethernet b) VLAN y trunking c) Spanning tree d) Redes WiFi
5. Internet e IP	a) Interconexión de subredes. Routers b) Direccionamiento IP c) Formato de datagrama IP d) Fragmentación e) El protocolo ICMP
6. Reenvío en IP	a) Mecanismo de reenvío en IP b) Rutas conectadas y de siguiente salto c) El protocolo DHCP
7. Resolución y traducción de direcciones	a) ARP b) DNS c) NAT
8. Encaminamiento	a) Grafos y caminos óptimos b) Estado de enlace: algoritmo de Dijkstra c) Vector de distancias: algoritmo de Bellman-Ford d) Encaminamiento de difusión (broadcast)
9. Encaminamiento en Internet	a) Encaminamiento jerárquico b) Encaminamiento intradominio: RIP, OSPF c) Encaminamiento interdominio: BGP
10. Examen parcial	Lecciones 1 a 7

11. Transporte	a) Modo de servicio b) TCP y UDP c) Conexiones: establecimiento, retransmisiones y control de flujo
12. Control de congestión	a) Modelo b) Dinámica, equidad y estabilidad c) TCP Reno, Vegas y FAST
13. Web y redes de distribución de contenidos.	a) HTTP b) Proxy web. Caches. Persistencia c) CDNs
14. Seguridad	a) Vulnerabilidades y protección b) Red y transporte seguros c) Denegación de servicio, spoofing d) Fundamentos de criptografía e) Red segura: IPSEC. TLS/SSL, redes virtuales privadas f) Aplicaciones seguras: Infraestructura de clave pública g) DDoS

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	39	65
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Prácticas autónomas a través de TIC	6	15	21
Metodologías integradas	0	10	10
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada lección del temario. Con esta metodología se trabajan las competencias CT2, CT3, CG3,CG4, CE17, CE18 y CE19.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución por parte de los alumnos de problemas y ejercicios de algunas de las lecciones magistrales, y resolución por parte del profesorado en el aula. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3,CG4, CE17, CE18 y CE19.
Prácticas autónomas a través de TIC	Se trata de desarrollar un programa de red. Habrá varias sesiones presenciales para tutoría con el profesor y desarrollo, prueba y depuración de los programas en los laboratorios donde estos serán probados y evaluados. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1, CG6, CG9, CT4, CE11, CE17 y CE19.
Metodologías integradas	Participación en actividades online que se irán proponiendo a lo largo del curso, y en actividades de planteamiento de preguntas y respuesta de las mismas. Con esta metodología se trabajan las competencias CE17, CE18 y CE19.
Prácticas en aulas de informática	Prácticas de tipo presencial en los ordenadores del aula informática, guiadas por el profesor. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1,CG9, CE17 y CE19.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas autónomas a través de TIC	Se trata de desarrollar un programa de red	20	CG1 CG6 CG9 CE17 CE19

Metodologías integradas	Participación en actividades online que se irán proponiendo a lo largo del curso, y en actividades de planteamiento de preguntas y respuesta de las mismas	10	CE17 CE18 CE19
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final	50	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE19
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen parcial	20	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE19

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

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

- Un examen parcial (EP) escrito en la semana 10ª, que cubrirá los contenidos de las lecciones magistrales 1 a 7, y que representará el 20% de la Nota Final (NF)
- El desarrollo de un programa de red (PR). Habrá de entregarse con fecha límite el día del examen final. El cumplimiento de las prescripciones y la calidad del software determinarán la calificación de esta prueba. Dependiendo del número de alumnos, los profesores podrán permitir la realización de este programa por parejas pero en cuyo caso los dos miembros de la pareja deberán pertenecer al mismo grupo de laboratorio y presentarse ambos por evaluación continua. El PR representará el 20% de la Nota Final (NF)
- La participación en las actividades online (AO) que se irán proponiendo a lo largo del curso y en las actividades de planteamiento de preguntas y respuesta de las mismas. Las AO representan el 10% de la Nota Final (NF)
- Un examen final (EF) escrito sobre todos los contenidos de la materia, que tiene un peso del 50% sobre la Nota Final (NF)

$$NF-EC = 0,2 \cdot EP + 0,1 \cdot AO + 0,2 \cdot PR + 0,5 \cdot EF$$

La **Evaluación Única (EU)** consistirá en la realización del mismo EF al final del cuatrimestre, y en la entrega antes de la fecha del EF del mismo programa de red (PR) propuesto para los que van por EC. En este caso, el programa debe hacerse y entregarse obligatoriamente de manera individual.

La calificación del PR en este caso será simplemente APTO (con un valor numérico de "1"), si cumple los requisitos mínimos exigidos, o NO APTO (con un valor numérico de "0") en caso contrario o si no se entrega, en cuyo caso la nota final será el 40% del EF. Es decir,

$$NF-EU = (0,4 + 0,6 \cdot PR) \cdot EF$$

Se considera que opta por EC aquel alumno que se presenta al EP, elección que se mantiene hasta fin de curso. Los alumnos que no se presenten a este EP, optan obligatoriamente por EU.

Habrà una segunda convocatoria con un nuevo EF en las fechas oficialmente establecidas y también se permitirá la entrega de un nuevo PR consistente en una versión modificada del de la primera, con fecha límite de entrega el día del segundo EF, y cuyas especificaciones se publicarán con una antelación mínima de 4 semanas con respecto a esta fecha de entrega. Los alumnos, con independencia de haber optado por EC o EU, pueden presentarse a este EF y presentar el nuevo PR. *Los alumnos que hayan superado la asignatura en la primera convocatoria y quieran presentar a la segunda evaluación, tendrán que solicitar por escrito al coordinador de la asignatura que su nota aparezca en el acta de la primera convocatoria como «No Presentado». La fecha límite para esta solicitud coincidirá con la de la revisión del examen de la primera convocatoria.*

Para los alumnos que optaron por EC, estos EF y PR de segunda convocatoria suponen una oportunidad de mejorar la nota en estas dos pruebas con respecto a la primera, y así en el cálculo de la Nota Final se tiene en cuenta la mejor nota de las obtenidas en estas dos pruebas.

Para los alumnos que optaron por EU, el EF y el PR son pruebas que se consideran conjuntas e inseparables, es decir, la Nota

Final será la mejor de las obtenidas al evaluar conjuntamente el EF y PR de cada convocatoria.

$$NF-EU = \text{Máx}\{(0,4 + 0,6 \cdot PR-1^a) \cdot EF-1^a, (0,4 + 0,6 \cdot PR-2^a) \cdot EF-2^a\}$$

Se consideran presentados a la materia todos los alumnos que se presenten a cualquiera de las pruebas escritas, EP o EF.

Las calificaciones de todas las pruebas escritas, parciales o finales, programas y actividades solo tendrán efectos en el curso académico en el que se propongan y serán comunicadas a los estudiantes, en cualquiera de las modalidades de evaluación, en un plazo que no excederá 20 días hábiles después de la realización de la prueba.

Fuentes de información

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

L. Peterson, B. Davie, Computer networks: a systems approach, 5, 2011

C. López, M. Rodríguez, S. Herrería, M. Fernández, Cuestiones de redes de datos: principios y protocolos, 1, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Arquitectura y tecnología de redes/V05G300V01542

Teoría de redes y conmutación/V05G300V01642

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Otros comentarios

No es necesaria, aunque sí muy conveniente, experiencia en programación con Java

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de transmisión y recepción de señales**

Asignatura	Técnicas de transmisión y recepción de señales			
Código	V05G300V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Isasi de Vicente, Fernando Guillermo López Valcarce, Roberto Márquez Flórez, Óscar Willian Rodríguez Banga, Eduardo Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	pcomesan@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	La materia "Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales" pretende introducir al alumnado a los diferentes métodos existentes para el intercambio de información en formato digital a nivel de capa física. Se hace especial énfasis en las modulaciones digitales de amplitud (PAM) como ejemplo ilustrativo. Se describen los elementos principales de un transmisor y un receptor digitales, así como los diversos efectos provocados por el canal de comunicaciones y los diferentes parámetros de calidad de un sistema digital.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
CE7	CE7/T2 Capacidad para utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.	- saber - saber hacer
CE9	CE9/T4 Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.	- saber - saber hacer
CE10	CE10/T5 Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.	- saber - saber hacer
CE20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.	- saber
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

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

Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos completo.	CG3 CE7 CE9 CE10
Identificar los requisitos mínimos para una comunicación de datos fiable.	CG3 CG4 CE9 CE10
Distinguir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones completo orientado a la transmisión de datos.	CG3 CG4 CE9 CE10
Describir, desarrollar y analizar los diferentes bloques de un sistema de transmisión de datos.	CG3 CG6 CE9 CE10 CE20 CT3
Desarrollar e implementar circuitos básicos de modulación y demodulación de señales.	CG4 CG6 CE9 CE10 CE20 CT2
Utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el diseño de sistemas de transmisión de datos.	CG4 CT2 CT3
Reconocer las diferentes medidas de calidad de una señal digital.	CE9 CE10
Analizar estadísticamente el ruido y comprender sus efectos.	CG3 CE9 CE10

Contenidos

Tema	
1. Introducción a las comunicaciones digitales	-Elementos básicos y descripción general de un sistema de comunicaciones. -Comunicaciones analógicas y digitales -Descripción de un transmisor digital -Descripción de un receptor digital
2. Señales, sistemas y procesos estocásticos en comunicaciones	-Repaso de conceptos básicos. Señales y sistemas. Transformada de Fourier para tiempo continuo. -Señales deterministas: definidas en energía y potencia. Autocorrelación. Densidad espectral. -Variables aleatorias. Procesos estocásticos: estacionariedad, autocorrelación, densidad espectral de potencia, ancho de banda. Ruido blanco.
3. Conversión en frecuencia y procesamiento analógico	-Modulación en amplitud (AM): con portadora adicional, con portadora suprimida. -Modulación y demodulación I/Q. -Requisitos y especificaciones para transceptores -Arquitecturas para el receptor: conversión directa, frecuencia intermedia. Etapas analógica y digital.

4. Modulaciones digitales de amplitud de pulsos (PAM)	<ul style="list-style-type: none"> -PAM banda base -Canales limitados en banda e interferencia entre símbolos (ISI) -Criterio de Nyquist, pulsos en coseno alzado, diagrama de ojo. -PAM pasobanda
5. Modulación y detección en canales gaussianos.	<ul style="list-style-type: none"> -Espacio de señal. -Filtro adaptado. -Decisor Maximo A Posteriori (MAP) y Maxima Verosimilitud (ML) -Probabilidad de error
6. El canal de comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> -Medios de transmisión -SNR, MER, CNR. -Multitrayecto y selectividad en frecuencia -Desvanecimientos -Efecto Doppler

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	24	24	48
Prácticas en aulas de informática	21	31.5	52.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	8	10
Prácticas de laboratorio	6	9	15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	16	18
Pruebas de respuesta corta	1	5.5	6.5

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Presentación y discusión de los conceptos de base teórica fundamentales. Con esta metodología se trabajan las competencias CE9, CE10, CE20, CG3, CG4, CG6, CT2, CT3.
Prácticas en aulas de informática	Ilustración de los conceptos expuestos a lo largo de las sesiones magistrales mediante simulación en Matlab, aplicando técnicas de procesado de señal. Con esta metodología se trabajan las competencias CE7, CE9, CE10, CG3, CG4, CT2.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se proporcionarán problemas para ser resueltos por los alumnos de forma no presencial. Las soluciones a algunos de estos problemas se proporcionarán a posteriori. Con esta metodología se trabajan las competencias CE9, CE10, CG4.
Prácticas de laboratorio	Estudio experimental de diversos componentes y efectos en frontales analógicos de transmisores y receptores. Con esta metodología se trabajan las competencias CE9, CE10, CG3, CG6, CT2.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tutorización presencial y virtual (correo electrónico, chat) de las actividades planteadas. Se establecerán foros de discusión de cada tema a través de la plataforma de teleenseñanza habitual.
Sesión magistral	Tutorización presencial y virtual (correo electrónico, chat) de las actividades planteadas. Se establecerán foros de discusión de cada tema a través de la plataforma de teleenseñanza habitual.
Prácticas en aulas de informática	Tutorización presencial y virtual (correo electrónico, chat) de las actividades planteadas. Se establecerán foros de discusión de cada tema a través de la plataforma de teleenseñanza habitual.

Resolución de problemas y/o ejercicios

Tutorización presencial y virtual (correo electrónico, chat) de las actividades planteadas. Se establecerán foros de discusión de cada tema a través de la plataforma de teleenseñanza habitual.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final. Versará sobre todos los contenidos de la asignatura y se realizará durante el período de exámenes establecido por el Centro.	60	CG3 CG4 CG6 CE9 CE10 CE20 CT2
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán tres pruebas cortas a lo largo del cuatrimestre.	40	CG3 CG4 CG6 CE7 CE9 CE10 CE20

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para aquellos alumnos que opten por la evaluación continua. Cuatro pruebas puntuables: 10% la primera, 15% la segunda, 15% la tercera, y 60% la cuarta.

Las tres primeras se realizarán aproximadamente en las semanas 5, 9, y 14. Los resultados se darán a conocer en un tiempo razonable desde su realización. Estas pruebas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en el momento en que tengan lugar, los profesores no tienen obligación de repetirlas. En cada prueba puntuable se evaluarán conceptos expuestos en la materia desde su inicio hasta la semana anterior a su realización, inclusive. La cuarta prueba puntuable será una versión reducida del examen que realizarán quienes no opten por evaluación continua.

Para aquellos alumnos que no opten por la evaluación continua. Examen final: 100%

Se considerarán presentados a la convocatoria todos los alumnos que se presenten a una cualquiera de las pruebas (ya sean pruebas puntuables o examen final). Se considerará que opta por la evaluación continua el alumno que se presente a una cualquiera de las pruebas puntuables. Se considerará que opta por la evaluación única el alumno que sólo se presente al examen final.

Los alumnos que así optasen por la evaluación continua y no aprobasen la asignatura recibirán la calificación de "suspenso" independientemente de que se presenten al examen final o no.

La nota de los puntuables se conserva para la convocatoria de recuperación, pero no para cursos posteriores.

En el examen de la convocatoria de recuperación los alumnos que hubiesen optado por la evaluación continua podrán elegir si desean mantener la nota obtenida en las pruebas puntuables o ser reevaluados en el examen final sobre el 100% de la nota total.

Fuentes de información

C.R. Johnson Jr., W.A. Sethares, Telecommunication Breakdown, 1, 2004

A. Artés, F. Pérez González et al., Comunicaciones Digitales, 1, 2007

Leon W. Couch, Digital & Analog Communication Systems, 7, 2007

Bernard Sklar, Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2, 2001

J. G. Proakis, M. Salehi, Fundamentals of Communication Systems, 1, 2005

B. Razavi, RF Microelectronics, 1, 1998

R. Sobot, Wireless communication electronics : introduction to RF circuits and design techniques, 1, 2012

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Principios de comunicaciones digitales/V05G300V01613

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Otros comentarios

Se asume que el alumno posee conocimientos básicos sobre la disciplina del procesado de señal (analógico y digital), así como de probabilidad y estadística.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de sonido e imagen**

Asignatura	Fundamentos de sonido e imagen			
Código	V05G300V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Docio Fernández, Laura Márquez Flórez, Óscar Willian Martín Rodríguez, Fernando Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	"Fundamentos de sonido e imagen" presenta los conceptos básicos de la naturaleza del sonido y la imagen, así como los procesos que se realizan con las señales audiovisuales, motivo esencial de la existencia del concepto "telecomunicación".			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
CE13	CE13/T8 Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.	- saber
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender la naturaleza y propiedades básicas del sonido.	CE13 CT3
Explicar distintos sistemas que producen sonido: aparato fonador humano, instrumentos musicales, máquinas y otros sistemas vibrantes.	CE13 CT3
Interpretar resultados de medidas acústicas y seleccionar herramientas de análisis apropiadas a distintas situaciones.	CG5 CT3
Describir la percepción humana del sonido basándose en el interfaz fisiológico y la psicología de la percepción.	CE13 CT3
Revisar los distintos procesados y sistemas asociados al tratamiento del sonido en todas sus variantes.	CG3 CG5 CT3
Aplicar las reglas básicas de la colorimetría.	CG3 CT3
Analizar sistemas de lentes.	CG3 CG5 CT3
Escoger los sistemas de captura y presentación de imagen más adecuados.	CG3 CG5 CT3

Elegir los formatos más adecuados para imagen y vídeo.

CG3
CG5
CT3

Analizar la influencia de los parámetros de codificación en los resultados de compresión y calidad.

CG3
CG5
CT3

Contenidos

Tema

S1. Acústica básica. Ondas sonoras	Introducción. Ecuación de ondas. Ondas planas armónicas. Ondas esféricas. Potencia e Intensidad sonora. Difracción
S2. Propagación y transmisión del sonido	Campo acústico. Propagación en un medio. Transmisión entre medios distintos.
S3. Radiación y producción del sonido	Impedancias. Transducciones. Vibración mecánica. Radiación de fuentes simples. Directividad. Captación de sonido
S4. Percepción del sonido	Audición humana: sistema de recepción. Sensaciones simples. Pérdidas auditivas. Niveles de medida acústica basados en la percepción.
I1. Colorimetría	Señales de imagen fijas y vídeo. Sistema visual humano. Luz y color. Efectos visuales.
I2. Captura y representación de la imagen	Cámaras y lentes. Monitores. Visualización 3D.
I3. Codificación de imagen y vídeo	Imagen fija: formato de color YUV; estándares de compresión. Imagen en movimiento: estándar H.261; formatos MPEG.
Prácticas Son 1 y 2. Análisis del sonido.	Tiempo, frecuencia y espectrogramas.
Prácticas Son 3 y 4. Mediciones de sonido	Niveles acústicos. Sonómetro. Bancos de filtros de octavas
Práctica Im 1. Colorimetría	Manejo de funciones básicas
Práctica Im 2. Codificación de imagen fija	Funciones para codificación JPEG
Práctica Im 3. Codificación de vídeo	Codificación predictiva en el tiempo

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	25	50	75
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	19	19	38
Foros de discusión	0	1	1
Pruebas de tipo test	0	2	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	0	4
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Informes/memorias 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
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura: programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación. Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los conceptos principales de cada tema, fomentando la discusión crítica. Se sientan las bases teóricas de algoritmos y procedimientos usados para resolver problemas. En clase no se enumeran todos los contenidos que son materia de examen. El alumno debe tomar como referencia de contenidos de examen, además de la materia explicada en clase, los documentos con apuntes facilitados por los profesores. Trabajo personal posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y ampliando los contenidos tomando como referencia los documentos de apuntes de cada tema. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3.

Resolución de problemas y/o ejercicios Planteada una determinada situación, el alumno debe obtener la solución adecuada de una forma razonada, eligiendo correctamente las fórmulas aplicables y llegando a una solución válida.

Los alumnos resuelven los problemas previamente a la clase de resolución, en la cual, participarán activamente.
Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas.

Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3.

Prácticas en aulas de informática Manejo y ajuste de herramientas de análisis y algoritmos, identificando cuáles usar en cada situación planteada.
Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas.

Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3.

Foros de discusión La web de la asignatura en <http://faitic.uvigo.es> está incluida en la plataforma de teledocencia Tema. La suscripción a esta plataforma, incluyendo una fotografía es de carácter obligatorio. En la web, está accesible toda la información relacionada con la asignatura; se publican las notas de la evaluación continua y se crean foros para que los alumnos intercambien ideas y comenten dudas sobre la asignatura.

Competencias desarrolladas: CG3, CG5, CE13, CT3.

Atención personalizada

	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 (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 en 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.
Sesión magistral	Se podrán solucionar dudas en 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.
Informes/memorias de prácticas	Se podrán solucionar dudas en 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito de evaluación, con preguntas breves y problemas.	5	CG3
Informes/memorias de prácticas	Valoración del trabajo escrito que describe el trabajo de varias semanas en el aula informática.	22.5	CG5
Pruebas de tipo test	Realizadas en la plataforma faitic.	7.5	CG3
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se emplean para evaluar la materia dada en las clases de tipo A. Se evalúan conocimientos teóricos y resolución de problemas.	65	CG3 CG5 CE13

Otros comentarios y evaluación de Julio

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.

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación en esta guía y no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en la fecha estipulada el profesorado no tiene obligación de repetirlas. Las tareas evaluables serán válidas tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

Se entiende que el alumno opta por la evaluación continua si realiza la "Prueba 1" (véase a continuación). Una vez realizada esta prueba 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.

Tipos y valoración de pruebas:

1. Prueba 1 (de desarrollo. Peso: 15%): aproximadamente en la semana 7-8. Incluye varios temas tratados en la asignatura.
2. Resolución de tests (Peso: 7.5%): se desarrollan a lo largo del curso en la plataforma faitic
3. Examen de prácticas (Peso: 7.5%): aproximadamente en la semana 6.
4. Prueba de respuesta corta (Peso: 5%): aproximadamente en la semana 13. Incluye varios temas tratados en la asignatura.
5. Informes/memorias de prácticas (Peso: 15%): se desarrolla aproximadamente en las semanas 13 y 14.
6. Prueba 2 (de desarrollo. Peso: 50%): coincide con la fecha del examen final de la asignatura. Incluye todos los temas no evaluados en la Prueba 1.

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 3.5 (en una escala de 0 a 10), tanto en el conjunto de las pruebas relacionadas con la parte de "sonido" como en el conjunto de las pruebas relacionadas con la parte de "imagen".

Se intentará comunicar el resultado de las distintas evaluaciones cuanto antes sea posible.

EVALUACIÓN NO CONTINUA

Si el alumno no realiza la "Prueba 1" será evaluado 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 como contenidos posibles toda 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 3.5 (en una escala de 0 a 10), tanto en el conjunto de las preguntas relacionadas con la parte de "sonido" como en el conjunto de las preguntas relacionadas con la parte de "imagen".

El alumno puede participar si lo desea en las actividades de Evaluación Continua, excepto en la Prueba 2, pero no le serán valoradas.

Examen extraordinario:

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

1. Realizar de nuevo la Prueba 2 en la fecha oficial asignada por el Centro y ser evaluado según lo estipulado para el sistema de "Evaluación Continua". Incluye todos los temas no evaluados en la Prueba 1.
2. Ser 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. Se aplican los criterios de "Evaluación No Continua". No se valora ninguna otra actividad realizada.

⇒ **El alumno que NO haya sido evaluado por Evaluación Continua:**

* 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. Se aplican los criterios de "Evaluación No Continua". No se valora

ninguna otra actividad realizada.

Fuentes de información

Finn Jacobsen et al., FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS AND NOISE CONTROL, , Technical University of Denmark

Lawrence Kinsler, Austin Frey, Alán Coppins, James Sanders, FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS, , John Wiley & sons, Inc

R. J. Clarke, Digital Compression of Still Images and Video, , Academic Press.

T. Perales Benito, Radio y Televisión Digitales: Tecnología de los Sistemas DAB, DVB, IBUC y ATSC, , Creaciones Copyright

Ulrich Reimers, DVB : the family of international standards for digital video broadcasting, , Springer

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

- * Documentos con los apuntes de cada tema: material principal para la correcta preparación de la asignatura.
- * Guiones de las prácticas: enunciados y problemas de cada sesión práctica.
- * Copia del material gráfico usado en las sesiones presenciales.
- * Cuestiones y problemas propuestos.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

Fundamentos de procesado de imagen/V05G300V01632

Procesado de sonido/V05G300V01634

Sistemas de audio/V05G300V01532

Sistemas de imagen/V05G300V01633

Tecnología audiovisual/V05G300V01631

Vídeo y televisión/V05G300V01533

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica/V05G300V01102

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Servicios de internet**

Asignatura	Servicios de internet			
Código	V05G300V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Caeiro Rodríguez, Manuel Gil Solla, Alberto López Nores, Martín Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta asignatura proporcionará al estudiante una visión global del conjunto de servicios actuales de Internet, entre los que cabe citar: el correo electrónico, la WWW, las tecnologías XML, los Servicios Web, la compartición de recursos entre pares (P2P), la Web Semántica y la computación en la nube.			
	Esta materia se impartirá en castellano.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber
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.	- saber hacer
CE11	CE11/T6 Capacidad para concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como para conocer su impacto económico y social.	- saber hacer
CE18	CE18/T13 Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.	- saber
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

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

Conocer los servicios básicos de Internet, así como comprender los principios básicos de su funcionamiento.	CG3 CG6 CE11 CE18 CT2 CT3 CT4
Dominar los principales estándares técnicos en el campo de desarrollo de servicios telemáticos.	CG6 CE11 CE18
Comprender la importancia de la organización estructurada de la información para su adecuada utilización.	CG3 CG4 CE11 CE18 CT2
Conocer los conceptos básicos de gestión semántica de la información.	CE11 CT2
Comprender los principios y la organización general de un servicio web.	CG9 CE11 CE18
Adquirir habilidad en el diseño y desarrollo de servicios telemáticos básicos.	CG4 CG9 CT2 CT3 CT4

Contenidos

Tema	
1. Servicios básicos en Internet	a) Correo electrónico b) World Wide Web: lenguajes, protocolos, arquitectura y aplicaciones Web.
2. XML y tecnologías asociadas	a) Document Type Definition (DTD) b) NameSpaces c) XML Schema d) Document Object Model (DOM) e) Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT) f) Otras tecnologías relacionadas.
3. Servicios Web	a) Simple Object Access Protocol (SOAP) b) Universal Description, Discovery and Integration (UDDI) c) Web Services Description Language (WSDL)
4. Servicios adicionales	a) Compartición de recursos entre pares (P2P) b) Web Semántica c) Computación en la nube

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Sesión magistral	24	36	60
Prácticas en aulas de informática	26	26	52
Foros de discusión	0	4	4
Pruebas de autoevaluación	0	2	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	4	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	20	22

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	En las primeras clases se introducirán las actividades a realizar a lo largo de la asignatura, tanto en las sesiones magistrales, como en las prácticas de laboratorio de informática.

Sesión magistral	<p>A lo largo de las sesiones magistrales de la asignatura se introducirán los contenidos principales de la asignatura mediante diapositivas en clase.</p> <p>Durante las sesiones magistrales se promocionarán las competencias CT2, CT3 y CT4.</p> <p>Además, el examen de teoría evaluará las competencias: CG3, CG4, CG6, CE11, CE18.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>La asignatura también requerirá el desarrollo y entrega de 3 prácticas (la primera es obligatoria) que se realizarán en el laboratorio informático correspondiente. Las aplicaciones a desarrollar en estas prácticas se realizarán mediante lenguajes utilizados en los servicios de Internet: Javascript, PHP, Java, etc.</p> <p>Estas prácticas evaluarán las competencias: CG3, CG4, CG6, CG9, CE11, CE18 y promocionarán las competencias CT2, CT3 y CT4.</p>
Foros de discusión	<p>Durante la impartición de la asignatura se discutirán temas relacionados con los conceptos vistos en clase en los foros de la asignatura.</p> <p>Este foro promoverá las competencias: CG3, CG6, CT2, CT3 y CT4.</p>

Atención personalizada

	Descripción
Foros de discusión	<p>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.</p> <p>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.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>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.</p> <p>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.</p>
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	<p>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.</p> <p>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.</p>
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	<p>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.</p> <p>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.</p>

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de autoevaluación	Se harán pruebas de autoevaluación de tipo test a lo largo de la asignatura sobre los conceptos vistos en clase.	0	CG3 CG4 CG6 CE11 CE18

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	El código que implementa las prácticas se evaluará para descubrir si todo funciona acorde a los requisitos y especificaciones establecidos por el profesorado.	50	CG3 CG4 CG6 CG9 CE11 CE18
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen teórico al final de la asignatura sobre los contenidos vistos en ésta. A continuación de dicho examen teórico el alumno debe superar (obtener un APTO) una prueba práctica en el laboratorio (relacionada con las prácticas propuestas) para comprobar que el alumno domina adecuadamente el código de su propia práctica.	50	CG3 CG4 CG6 CE11 CE18

Otros comentarios y evaluación de Julio

La asignatura se compone de una parte teórica y una parte práctica. Cada una de ellas se valorará con 5 puntos, debiendo sacar al menos un 2 en cada parte para hacer media con la otra.

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

Evaluación continua (EC):

- La parte teórica se compone de un examen final (con un valor de 5 puntos). Este examen final será igual para todos los alumnos, independientemente de que hayan optado o no por la EC.
- El estudiante sigue la evaluación continua desde el momento en que hace entrega de la primera práctica.
- La parte práctica se compone de tres prácticas, que valdrán 1, 2 y 2 puntos respectivamente. La primera práctica es de entrega obligatoria y, como mínimo, se deberá entregar alguna de las dos restantes.
- La primera práctica se entregará en la semana 6.
- La segunda práctica valdrá 2 puntos y se dividirá en dos partes, para facilitar su realización, que se entregarán en las semanas 11 y 15 respectivamente. Tras la entrega de cada parte, el alumno podrá hacer una segunda entrega; si no se cumplen los requisitos establecidos, que implicará penalizaciones en la nota. Tras la segunda entrega ya no se podrá modificar el código entregado y se evaluará tal cuál esté.
- La tercera práctica valdrá 2 puntos y se podrá entregar hasta la semana 16.
- Al terminar el examen teórico se realizará una sencilla prueba práctica en el laboratorio (relacionada con las prácticas propuestas) para comprobar que el alumno domina adecuadamente el código de su propia práctica. Esta prueba práctica proporciona una nota (Npp) esté entre 0 y 1, en función del tiempo que les lleve resolverlo. La nota de prácticas se obtendrá tras la multiplicación de las prácticas y la prueba práctica: $\text{Nota Prácticas} = (P1+P2+P3) \times Npp$
- En el caso de que la nota resultante sea inferior a 2 puntos, el alumno deberá realizar las prácticas de la siguiente convocatoria y volver a presentarse a esta prueba práctica.
- Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener un mínimo de 5 puntos sumando las partes teórica y práctica (con un mínimo de 2 puntos en cada una de ellas).

Evaluación al final del cuatrimestre: El alumno que no haya optado por la EC deberá realizar el examen teórico y entregar, antes del día del examen final, las prácticas propuestas a lo largo de la asignatura (con las posibles modificaciones que se especifiquen en su momento), para sumar un mínimo de 5 puntos en la nota final. Además, deberá igualmente obtener un APTO en la prueba práctica tras el examen teórico. Por tanto las condiciones impuestas son las mismas que en el caso de la EC y lo único que cambia es la fecha de entrega de las prácticas (que será notificada previamente) y que en este caso no se permite su reentrega.

Superación de la asignatura: Tanto en el caso de EC como de evaluación al final del cuatrimestre, para aprobar el alumno deberá obtener al menos 5 puntos sumando la parte teórica y la práctica (con un mínimo de 2 en cada una de ellas) y obtener un APTO en la prueba práctica del día del examen.

Recuperación al final de curso: el alumno deberá realizar la parte que no haya superado (examen, prácticas, y/o prueba práctica). Las prácticas podrán sufrir modificaciones o incorporar funcionalidades adicionales.

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

Fuentes de información

H.M Deitel et al., Internet and World Wide Web How to Program: International Edition, 5, 2012

Robert W. Sebesta, Programming the World Wide Web, 8, 2014

Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks, 5, 2012

Priscilla Walmsley, Definitive XML Schema, 2/E, 2, 2012

Kevin Howard Goldberg, XML: Visual QuickStart Guide, 2/E, 2, 2008

Michael Papazoglou, Web Services and SOA: Principles and Technology, 2/E, 2, 2012

Steve Graham et al., Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI, 2, 2004

Thomas Erl, Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services, 1, 2004

W. Stallings, Data and Computer Communications, 9, 2013

Recomendaciones**Asignaturas que continúan el temario**

Arquitecturas y servicios telemáticos/V05G300V01645

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos electrónicos programables**

Asignatura	Circuitos electrónicos programables			
Código	V05G300V01502			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Machado Domínguez, Fernando Moure Rodríguez, María José Poza González, Francisco			
Correo-e	jalvarez@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es/			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca los aspectos generales de la arquitectura de microprocesadores, microcontroladores y dispositivos configurables, los métodos y las herramientas de diseño que se utilizan, y que adquiera las habilidades necesarias para diseñar sistemas basados en estos dispositivos.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber hacer
CE7	CE7/T2 Capacidad para utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.	- saber hacer
CE8	CE8/T3 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.	- saber hacer
CE14	CE14/T9 Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.	- saber hacer
CE15	CE15/T10 Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.	- saber
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
Comprender los aspectos básicos de la arquitectura de los microprocesadores, microcontroladores y de los dispositivos configurables (FPGAs).	CG3 CE14 CE15
Conocer los métodos y técnicas de diseño de sistemas integrados hardware/software (System on Chip - SoC).	CG3 CE14 CE15

Conocer las herramientas hardware y software disponibles para el diseño de sistemas basados en dispositivos programables.	CG13 CE14 CE15
Adquirir habilidades en el manejo de las herramientas de diseño.	CE14 CE15
Capacidad para diseñar sistemas integrados sencillos (System on Chip – SoC) aplicados al campo de las telecomunicaciones.	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
TEMA 1 TEORÍA (1 h.). INTRODUCCIÓN A LAS FPGAs.	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Introducción. 1.2.- Definición y clasificación de las FPGAs. 1.3.- Arquitecturas de las FPGAs. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1.- Recursos lógicos. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1.1.- Bloques Lógicos Configurables. 1.3.1.2.- Bloques lógicos internos. 1.3.1.3.- Bloques de Entrada / Salida. 1.3.1.4.- Circuitos dedicados. Memorias de acceso aleatorio síncronas. Circuitos PLL digitales. Circuitos aritméticos. Circuitos multiplicadores. Bloques DSP. Transceptores serie. 1.3.2.- Recursos de interconexión. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.2.1.- Líneas de interconexión. 1.3.2.2.- Conexiones configurables. 1.3.3.- Ejemplos de FPGAs comerciales. 1.4.- Tecnologías de las FPGAs. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1.- Tecnologías de fabricación de las FPGAs (LVTTTL, LVCMOS, etc.). 1.4.2.- Tecnologías de configuración de las FPGAs. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.2.1.- Tecnología de memoria activa estática (SRAM). 1.4.2.2.- Tecnologías de antifusibles. 1.4.2.3.- Tecnologías de memoria pasiva (EEPROM). 1.4.3.- Métodos de configuración de las FPGAs. Fuera del sistema. En el sistema. 1.5.- Características generales de las FPGAs. 1.6.- Ventajas de las FPGAs. 1.7.- Fases del diseño de sistemas digitales mediante FPGAs. <ul style="list-style-type: none"> 1.7.1.- Implementación del diseño con FPGAs. 1.8.- Herramientas de CAD para el diseño de sistemas con FPGAs. 1.9.- Aplicaciones de las FPGAs. 1.10.- Análisis comparativo de las FPGAs frente a otro tipo de circuitos.
TEMA 2 TEORÍA (1 h.). ARQUITECTURA DE LAS FPGAs DE LA FAMILIA SPARTAN 3E DE XILINX.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Introducción. 2.2.- Arquitectura de la familia Virtex 2 de Xilinx. <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1.- Recursos lógicos. CLBs. "Slices". Registros de desplazamiento basados en RAM. 2.2.2.- Memorias internas. Memoria distribuida. Memoria dedicada. 2.2.3.- Circuitos de reloj. 2.2.4.- Multiplicadores "hardware". 2.2.5.- Tecnologías de E/S. 2.3.- Spartan 3 frente a Virtex 2. 2.4.- Spartan 3E frente a Spartan 3. 2.5.- Normas de síntesis.

TEMA 3 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES.	<p>3.1.- Introducción. Concepto de microcontrolador.</p> <p>3.2.- Arquitectura interna. Harvard. Von Neumann.</p> <p>3.2.1.- Unidad de control (fases ejecución).</p> <p>3.2.2.- ALU.</p> <p>3.2.3.- Juego de instrucciones. RISC. CISC.</p> <p>3.3.- Arquitectura externa.</p> <p>3.3.1.- Acceso a memoria. Memoria de programa. Memoria de datos</p> <p>3.3.2.- Acceso a periféricos. Puertos de E/S.</p> <p>3.3.3.- Control de interrupciones.</p> <p>3.4.- Periféricos integrados.</p> <p>3.4.1.- Temporizadores.</p> <p>3.4.2.- Comunicación serie. UART RS232. SPI. I2C.</p> <p>3.4.3.- Convertidores A/D y D/A.</p> <p>3.5.- Ejemplos de microcontroladores comerciales.</p> <p>3.6.- Aplicaciones de los microcontroladores.</p> <p>3.7.- Herramientas de programación y verificación.</p>
TEMA 4 TEORÍA (2 h.). MICROPROCESADOR "PICOBLAZE" DE XILINX (I).	<p>4.1.- Introducción.</p> <p>4.2.- Versiones del microprocesador Picoblaze de Xilinx.</p> <p>4.3.- Arquitectura interna del microprocesador Picoblaze.</p> <p>4.4.- Juego de instrucciones del microprocesador Picoblaze.</p>
TEMA 5 TEORÍA (1 h.). DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL MICROPROCESADOR "PICOBLAZE" DE XILINX.	<p>5.1.- Introducción.</p> <p>5.2.- Sintaxis de un programa en ensamblador para el microprocesador Picoblaze.</p> <p>5.3.- Directivas de un programa ensamblador en el entorno pBlazeIDE.</p>
TEMA 6 TEORÍA (3 h.). MICROPROCESADOR "PICOBLAZE" DE XILINX (II).	<p>6.1.- Introducción.</p> <p>6.2.- Arquitectura externa.</p> <p>6.2.1.- Instrucciones de E/S.</p> <p>6.2.2.- Conexión de periféricos de entrada.</p> <p>6.2.3.- Conexión de periféricos de salida.</p> <p>6.2.4.- Puesta en estado inicial.</p> <p>6.2.5.- Interrupciones externas.</p> <p>6.3.- Diseño de periféricos para el microprocesador Picoblaze.</p>
TEMA 7 TEORÍA (1 h.). INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS EN UN CIRCUITO (S.O.C.).	<p>7.1.- Introducción a los métodos de diseño digital.</p> <p>7.1.1.- Método "software".</p> <p>7.1.2.- Método "hardware".</p> <p>7.2.- Sistemas en un circuito (SOC).</p> <p>7.3.- Sistemas en un Circuito Programable (PSOC). Microprocesadores empotrados en FPGAs.</p> <p>7.3.1.- Microprocesadores "hardware".</p> <p>7.3.2.- Microprocesadores "software".</p> <p>7.4.- Aplicaciones de los microprocesadores en sistemas empotrados.</p>
TEMA 8 TEORÍA (3 h.). CODISEÑO "HARDWARE / SOFTWARE".	<p>8.1.- Introducción.</p> <p>8.2.- Diseño "software".</p> <p>8.3.- Diseño "hardware".</p> <p>8.4.- Etapas del codiseño "hardware / software".</p> <p>8.5.- Particionado "hardware / software".</p> <p>8.6.- Ejemplos de codiseño "hardware / software".</p> <p>8.7.- Diseño de periféricos. Reparto de funciones entre "hardware" y "software".</p>
TEMA 9 TEORÍA (4 h.). DISEÑO DE SISTEMAS COMPLEJOS I.	<p>9.1.- Introducción.</p> <p>9.2.- Análisis previo de la solución más adecuada.</p> <p>9.3.- Métodos de diseño de periféricos de aplicación específica.</p> <p>9.3.1.- Ejemplos prácticos.</p>
TEMA 10 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE DISEÑO CORRECTOS.	<p>10.1.- Introducción.</p> <p>10.2.- Diseño de sistemas digitales mediante FPGAs.</p> <p>10.2.1.- Diseño jerárquico.</p> <p>10.2.2.- Diseño trasladable a otras tecnologías.</p> <p>10.2.3.- Diseño temporal.</p>
TEMA 11 TEORÍA (4 h.). DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES SÍNCRONOS.	<p>11.1.- Introducción.</p> <p>11.2.- Diseño síncrono.</p> <p>11.3.- Normas de diseño de sistemas secuenciales síncronos mediante FPGAs.</p> <p>11.4.- Sincronización de variables de entrada.</p>

TEMA 1 LABORATORIO (2 h.). ETAPAS DEL DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES CON FPGAs.

- 1.1.- Introducción. Diagrama de flujo general de la herramienta ISE de Xilinx.
- 1.2.- Descripción mediante VHDL.
- 1.3.- Simulación funcional.
- 1.4.- Síntesis del circuito.
- 1.5.- Implementación del circuito.
- 1.6.- Opciones de implementación para las FPGAs de la familia Spartan 3E de Xilinx.
- 1.7.- Utilización del editor de FPGAs ("FPGA Editor").
- 1.8.- Simulación temporal.
- 1.9.- Análisis de retardos mediante el fichero de informe de retardos.
- 1.10.- Tecnología y métodos de configuración de las FPGAs de Xilinx.
- 1.11.- Placas de desarrollo basadas en FPGAs de Xilinx.
- 1.12.- Obtención del fichero .BIT de configuración.
- 1.13.- Programación de la FPGA. "iMPACT".
- 1.14.- Comprobación del sistema digital implementado. Solución de problemas.
- 1.15.- Realización de ejemplos.

TEMA 2 LABORATORIO (2 h.). REALIZACIÓN DE CIRCUITOS PERIFÉRICOS PARA EL MICROPROCESADOR PICOBLAZE.

- 2.1.- Introducción.
- 2.2.- Normas básicas de diseño síncrono con VHDL.
- 2.3.- Realización en VHDL de un registro básico.
- 2.4.- Realización en VHDL de una memoria de datos.
- 2.5.- Realización en VHDL de un temporizador.

TEMA 3 LABORATORIO (2 h.). REALIZACIÓN DE CIRCUITOS DE ACOPLAMIENTO DE PERIFÉRICOS PARA EL MICROPROCESADOR PICOBLAZE.

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Realización en VHDL de un circuito de gestión de periféricos de entrada.
- 3.3.- Realización en VHDL de un circuito de gestión de periféricos de salida.
- 3.4.- Realización en VHDL de un circuito de memorización de interrupciones.

TEMA 4 LABORATORIO (2 h.). HERRAMIENTAS "SOFTWARE" DEL MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX.

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- Programa ensamblador y simulador de Mediatronix. Picoblaze IDE.
- 4.3.- Realización de ejemplos básicos.

TEMA 5 LABORATORIO (6 h.). DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES BASADOS EN EL MICROPROCESADOR PICOBLAZE.

- 5.1.- Introducción.
- 5.2.- Archivos fuente suministrados con el microprocesador Picoblaze.
- 5.3.- Etapas del diseño de aplicaciones basadas en el microprocesador Picoblaze para FPGAs.
 - 5.3.1.- Elección del microcontrolador Picoblaze adecuado.
 - 5.3.2.- Diseño del programa del microprocesador Picoblaze.
 - 5.3.3.- Simulación del programa del microprocesador Picoblaze.
 - 5.3.4.- Generación de los archivos VHDL necesarios para la implementación del microprocesador Picoblaze con FPGAs de la familia Spartan 3E de Xilinx.
 - 5.3.5.- Diseño de circuitos periféricos del microcontrolador Picoblaze y circuitos adicionales.
 - 5.3.6.- Simulación de los circuitos periféricos y adicionales.
 - 5.3.7.- Implementación del sistema digital completo.
 - 5.3.8.- Prueba del sistema digital completo.
- 5.4.- Realización de un ejemplo básico con uso de interrupciones, mediante el microprocesador Picoblaze.

TEMA 6 LABORATORIO (12 h.). TRABAJOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES BASADOS EN EL MICROPROCESADOR PICOBLAZE.

- 6.1.- Diseño e implementación de un ejemplo de aplicación de complejidad media basada en el microprocesador Picoblaze 3, según el enunciado suministrado por el profesor en FaiTIC.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	12	16	28
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	19	31
Prácticas de laboratorio	14	20	34
Trabajos tutelados	12	24	36
Actividades introductorias	2	2	4
Pruebas de tipo test	2	5	7
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	8	10

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Presentación por parte del profesor del temario de la asignatura. Con esta metodología se desarrolla la competencia CG3.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Estas sesiones incluirán la realización de ejercicios y trabajos por parte del profesor y de los alumnos. Con esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CG4, CE8/T3, CE14/T9 y CE15/T10.
Prácticas de laboratorio	En estas prácticas se planteará el desarrollo de prácticas guiadas y la realización de circuitos y programas. Con esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 y CT3.
Trabajos tutelados	Se propone a los alumnos la realización de un trabajo de diseño de circuitos y programas. Con esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 y CT3.
Actividades introductorias	Introducción a los diferentes temas clave de la asignatura tanto en su componente teórica como práctica. Con esta metodología se desarrolla la competencia CG3.

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

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el correcto funcionamiento de los circuitos y programas realizados en las sesiones de prácticas correspondientes a los temas 1 a 5 de laboratorio de acuerdo a los criterios de valoración. Será necesario enseñar al profesor el correcto funcionamiento de cada uno de los circuitos y programas. Con esta metodología se evalúan las competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 y CT3.	25	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3

Trabajos tutelados	Trabajo autónomo de diseño de un sistema empotrado de complejidad media con al menos un periférico complejo diseñado por los alumnos. El contenido se corresponde con el tema 6 de laboratorio. Se evaluará el trabajo final de prácticas de acuerdo a los criterios de valoración. También se evaluará la correcta aplicación de los conceptos teóricos al trabajo realizado, de acuerdo a los criterios de valoración. Será necesario entregar una memoria explicativa de máximo 10 páginas de las tareas realizadas, según el índice suministrado por el profesor.	25	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3
Con esta metodología se evalúan las competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 y CT3.			
Pruebas de tipo test	Examen tipo "test" de respuesta múltiple con preguntas sobre los temas de teoría. Con esta metodología se evalúan las competencias CG3, CE14/T9 y CE15/T10.	25	CG3 CE14 CE15
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen de resolución de tareas y problemas de diseño de circuitos y programas y explicación del trabajo realizado. Con esta metodología se evalúan las competencias CG3, CG4, CE14/T9 y CE15/T10.	25	CG3 CG4 CE14 CE15

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota de la asignatura será la suma de las notas correspondientes a las distintas tareas de la asignatura. La nota de cada uno de los exámenes teóricos debe ser mayor o igual que 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. La nota del conjunto de las prácticas guiadas debe ser mayor o igual que 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. La nota del trabajo práctico debe ser mayor o igual que 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. Todos los alumnos, tanto los que sigan la asignatura de forma continua como los que quieran ser evaluados únicamente al final del cuatrimestre o en una evaluación extraordinaria, deberán realizar las tareas descritas en el apartado anterior. La calificación final se expresará de forma numérica entre 0 y 10, según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre; BOE 18 de septiembre). Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre. EVALUACIÓN CONTINUA: • El hecho de realizar 2 prácticas de laboratorio o realizar el primer examen parcial de teoría supone que el alumno opta por la evaluación continua. • Los alumnos que opten por evaluación continua, pero no aprueben la asignatura mediante esta modalidad deberán realizar la evaluación final completa en la evaluación extraordinaria de Julio, es decir, deberán repetir todas las tareas, incluidas las que habían aprobado. • Los alumnos que aprueben la asignatura mediante evaluación continua no podrán repetir de nuevo en la evaluación final ninguna tarea con el objetivo de subir la nota. • Las distintas tareas deben entregarse en la fecha especificada por el profesor. Si no es así, no serán calificadas para la evaluación continua. • Los alumnos realizarán las prácticas y los trabajos en grupos de dos alumnos durante la evaluación continua. • Si se quiere optar por la evaluación continua, se puede faltar como máximo a 2 prácticas. Si se ha faltado a más de 2 prácticas, el alumno deberá realizar la evaluación final completa en la evaluación extraordinaria de Julio, es decir, deberá repetir todas las tareas, incluidas las que habían aprobado. EVALUACIÓN FINAL: • Los alumnos que opten por la evaluación final deberán realizar todas las tareas prácticas y los trabajos individualmente. • La entrega de las tareas para la evaluación final debe realizarse antes de la fecha oficial del examen establecida por el centro. En caso de superar las cuatro pruebas (nota de cada prueba ≥ 5), la calificación final (NF) será la suma ponderada de las notas de cada prueba: $NF = 0'25 * ET1 + 0'25 * ET2 + 0'25 * PL + 0'25 * TT$ En caso de no superar las cuatro pruebas (nota de alguna prueba < 5), la calificación final (NF) será: $NF = \text{mínimo} [4'5; (0'25 * EP1 + 0'25 * EP2 + 0'25 * PL + 0'25 * TT)]$ siendo: ET1 = Primer examen parcial de teoría. ET2 = Segundo examen parcial de teoría. PL = Nota conjunta de prácticas de laboratorio correspondientes a los temas 1 a 5. TT = Trabajo Tutelado práctico. CRITERIOS DE EVALUACIÓN. 1) Exámenes teóricos. El primer examen teórico será de tipo test y se realizará alrededor de la semana 9 de clases en el lugar y fechas que determinen los profesores y la Escuela. En todo caso, se realizará después de haber estudiado los temas 1 a 8 de teoría. El segundo examen teórico será de tipo respuesta larga, de desarrollo, y se realizará junto con el examen final del cuatrimestre en el lugar y fechas que determine la Escuela. Deberán contestarse correctamente las preguntas del examen. 2) Realización de prácticas de laboratorio guiadas. Se evaluará el correcto funcionamiento de los circuitos y programas realizados en las sesiones de prácticas, de acuerdo con la puntuación asignada en los enunciados de prácticas. Cada tema de prácticas se puntuará sobre 10. Luego se ponderará su influencia en la nota total de la asignatura en función del número de horas asignado a cada tema. Es decir, la nota de las prácticas correspondientes a los temas 1 a 5 de laboratorio, se obtiene de la forma siguiente: $PL = (\text{Nota Tema 1L} + \text{Nota Tema 2L} + \text{Nota Tema 3L} + \text{Nota Tema 4L} + 3 * \text{Nota Tema 5L}) / 7$ La nota total de las horas de prácticas guiadas (PL)

corresponde a un 25% de la nota total de la asignatura. Será necesario entregar los ficheros que se indican en los enunciados de prácticas. Los criterios de valoración se refieren únicamente a la funcionalidad de los circuitos y programas realizados, es decir, los circuitos y programas deben funcionar perfectamente en todos sus aspectos, para obtener la máxima nota, ya sea la simulación del "software", la simulación funcional y temporal de los diferentes circuitos "hardware" y del sistema completo, o la prueba en la placa de desarrollo. 3) Trabajo práctico. Trabajo autónomo de diseño de un sistema empotrado de complejidad media con al menos un periférico complejo diseñado por los alumnos. Será necesario entregar una memoria escrita del trabajo realizado. Los criterios de valoración del trabajo práctico son los siguientes: 1) Reparto adecuado de tareas entre "hardware" y "software". 2) Organización adecuada del "hardware" y estructura adecuada del programa en ensamblador. 3) Corrección del diseño. Optimización de la descripción en VHDL y de la utilización de circuitos. Aplicación de las técnicas de diseño síncrono. 4) Análisis de la implementación con FPGAs. Analizar los recursos lógicos de la FPGA utilizados y razonar su necesidad. Analizar de forma razonada los retardos internos del sistema implementado. 5) Funcionalidad. Simulación del "software". Simulación funcional y temporal de los diferentes circuitos "hardware". Simulación del sistema empotrado completo ("hardware" + "software"). Prueba en la placa de desarrollo del sistema empotrado completo ("hardware" + "software"). Todos los apartados deben funcionar perfectamente para obtener la máxima nota. 6) Documentación del diseño y la implementación con FPGAs. a. Memoria. i. Estructura clara y ordenada. ii. Explicaciones claras y suficientes para la comprensión del trabajo realizado. iii. Inclusión de figuras adecuadas. iv. Inclusión de datos relevantes. b. Ficheros fuente de diseño. i. Comentarios suficientes en los ficheros VHDL para su comprensión. ii. Comentarios suficientes en los ficheros ensamblador para su comprensión.

Fuentes de información

LIBROS BÁSICOS DE LA asignatura:

[POZA et AL 12] POZA GONZÁLEZ, F., ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., *Diseño de sistemas empotrados de 8 bits en FPGAs con Xilinx ISE y Picoblaze*, Vision libros, Madrid, 2012.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DE LA ASIGNATURA:

[ÁLVAREZ 13] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., *Diseño Digital con FPGAs*, Vision libros, Madrid, 2013.

[ÁLVAREZ 01] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, *Diseño de aplicaciones mediante PLDs y FPGAs*, Editorial Tórculo, Santiago de Compostela, 2001.

[BOLTON 90] BOLTON, M., *Digital systems design with programmable logic*, Addison-Wesley, 1990.

[PELLERIN 91] PELLERIN, D., HOLLEY, M., *Practical design using programmable logic*, Prentice Hall, Londres, 1991.

FPGAs:

[ALTERA] Dirección de Internet, <http://www.altera.com>, Altera.

[CHAN 94] CHAN, Pak K., MOURAD, Samiha, *Digital design using Field Programmable Gate Arrays*, Prentice Hall, New Jersey, 1994.

[LATTICE] Dirección de Internet, <http://www.latticesemi.com>, Lattice semiconductors.

[QUICKLOGIC] Dirección de Internet, <http://www.quicklogic.com>, Quicklogic.

[XILINX] Dirección de Internet, <http://www.xilinx.com>, Xilinx.

[CHAPMAN 02] "Creating Embedded Microcontrollers (Programmable State Machines)", Ken Chapman, TechXclusives, Xilinx, 2002.

[CHU 08] CHU, PONG P., *FPGA prototyping by VHDL examples : Xilinx Spartan-3 version*, John Wiley & Sons, Hoboken (New Jersey), 2008.

[IEEE 01] IEEE Standard VHDL Language Reference Manual (IEEE Std 1076-2001), Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2001.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Diseño y síntesis de sistemas digitales/V05G300V01923

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación I/V05G300V01205

Electrónica digital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Otros comentarios

El alumno deberá haber cursado la asignatura Electrónica Digital. En ella se imparten conocimientos básicos para el seguimiento de esta asignatura.

Además, es recomendable que el alumno haya cursado también las asignaturas Física: Fundamentos de Electrónica y Programación I. En ellas se imparten conocimientos que sirven de base o complementan los temas que se impartirán en esta asignatura.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos de radiofrecuencia**

Asignatura	Circuitos de radiofrecuencia			
Código	V05G300V01511			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Profesorado	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	fisasi@uvigo.es			
Web	http://cursos.faitic.uvigo.es/tema1415/claroline/course/index.php			
Descripción general	En la asignatura se estudian los circuitos principales de un sistema de radio. Se aprende a evaluarlos y se estudia su estructura y características principales.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE24	CE24/ST4 Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Aprender a entender las especificaciones de un subcircuito y el impacto que tienen dichas especificaciones en el conjunto del sistema. A partir de esas especificaciones aprender a desarrollar un circuito que las cumpla proponiendo soluciones de ingeniería en las que precios, plazos, disponibilidades, etc. tienen una importancia primordial.	CG4 CG8 CG9 CE24 CE25 CT2 CT4
Aprender el efecto que cada parámetro de las especificaciones de un circuito tiene en el sistema completo.	CG6

Aprender a analizar las prioridades de los parámetros según sea el caso.

CG4
CG6
CE24
CE25
CT2
CT4

Contenidos	
Tema	
Principales características de los circuitos de comunicaciones	Efectos no lineales
Manejo de equipos de laboratorio de radiofrecuencia	Uso y comprensión de equipos de laboratorio: Analizador de espectro Analizador de redes Generador de señal
Filtros	Bases teóricas y prácticas de los filtros de radiofrecuencia
Estudio de amplificadores	Principales características Ruido en los amplificadores
Osciladores	Estudio no lineal Medidas de osciladores Osciladores controlados por tensión (OFV)
Mezcladores	Estudio básico Estructuras más importantes
Sintetizadores de frecuencia	Basados en PLL De síntesis digital directa

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	2.5	3.5
Sesión magistral	17	42.5	59.5
Prácticas en aulas de informática	2	3	5
Prácticas de laboratorio	16.5	33	49.5
Trabajos y proyectos	1	1	2
Pruebas de respuesta corta	4	24	28
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0.5	2	2.5

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Se indicará al alumno los conocimientos que tiene que refrescar, señalando algunos textos y diversos materiales para poder cursar convenientemente la asignatura. Se anima al alumno a ir a tutorías para los conceptos que se le hagan más difíciles.
Sesión magistral	Clase en pizarra con ayuda de ordenador sobre la teoría de la asignatura. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG6, CG8, CE24 y CE25.
Prácticas en aulas de informática	Aprendizaje del manejo de algunas herramientas utilizadas en el diseño y evaluación de circuitos de comunicaciones. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG6, CG9, CE24 y CE25
Prácticas de laboratorio	Medida de circuitos de comunicaciones. Manejo de equipos de medida de circuitos de radiofrecuencia. Aprendizaje de las bases de la construcción de circuitos de radiofrecuencia. Trabajo en equipo utilizando especificaciones y normativas establecidas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG6, CG9, CE24, CE25, CT2 y CT4.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tanto en las prácticas en aula informática como en las de laboratorio y las pruebas prácticas se resolverán las dudas sobre la marcha y se avisará al alumno que, a juicio del profesor, pueda estar cometiendo algún error. En el caso de los trabajos y proyectos se atenderán las dudas de los alumnos directamente.

Prácticas en aulas de informática	Tanto en las prácticas en aula informática como en las de laboratorio y las pruebas prácticas se resolverán las dudas sobre la marcha y se avisará al alumno que, a juicio del profesor, pueda estar cometiendo algún error. En el caso de los trabajos y proyectos se atenderán las dudas de los alumnos directamente.
Trabajos y proyectos	Tanto en las prácticas en aula informática como en las de laboratorio y las pruebas prácticas se resolverán las dudas sobre la marcha y se avisará al alumno que, a juicio del profesor, pueda estar cometiendo algún error. En el caso de los trabajos y proyectos se atenderán las dudas de los alumnos directamente.
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Tanto en las prácticas en aula informática como en las de laboratorio y las pruebas prácticas se resolverán las dudas sobre la marcha y se avisará al alumno que, a juicio del profesor, pueda estar cometiendo algún error. En el caso de los trabajos y proyectos se atenderán las dudas de los alumnos directamente.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Clase de pizarra en aula con ocasional apoyo de ordenador,	0	
Prácticas de laboratorio	Preguntas del profesor y evaluación sobre la marcha del trabajo de laboratorio.	10	CG4 CG6 CE24 CE25
Prácticas en aulas de informática	Comprobación de que se ha asimilado el manejo de las herramientas descritas.	5	CG4 CE24 CE25
Trabajos y proyectos	Proyecto a resolver de forma común entre el grupo. Se lleva a cabo en equipo y se presentará de forma oral al profesor respondiendo las preguntas que se le puedan hacer sobre el trabajo. Se escogerá al azar para la evaluación a uno de los integrantes del grupo.	20	CG4 CG6 CG8 CG9 CE24 CE25
Pruebas de respuesta corta	Exámenes escritos de problemas. Tres exámenes de evaluación continuada (5%, 20%, y 25%) y un examen al acabar el curso (50%) para los que no sigan la evaluación continua o para los que así lo prefieran. Se considera que un alumno deja la evaluación continua si no se ha presentado al menos a tres de los exámenes.	50	CG4 CG6 CE24 CE25
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Prueba de prácticas. Resultados de los cálculos necesarios para el desarrollo de las prácticas.	15	CG4 CG6 CG8 CE24 CE25

Otros comentarios y evaluación de Julio

Tanto en el examen final como en el de julio, si un alumno no ha hecho las prácticas o los proyectos de grupo C, tendrá que hacer un examen práctico (30% de la nota) y/o un trabajo a acordar con el profesor en cuanto al contenido (20%) y un examen teórico de problemas en la fecha oficial del examen (50%). Tanto el examen práctico como el de proyecto se realizarán en fecha acordada con el profesor. Los exámenes práctico y de proyecto en los exámenes finales y julio podrán hacerlos, además de los que quieran presentarse al examen final, aquellos que no hayan aprobado las prácticas tipo B o C. Para los grupos C se planteará un proyecto a resolver entre varios alumnos y su solución se expondrá por uno o varios alumnos del grupo escogidos de forma aleatoria.

Los exámenes de problemas tratarán de la resolución de problemas y/o ejercicios basados en la teoría explicada en las

actividades introductorias, en la clase magistral y en los laboratorios.

Salvo que se elija evaluación única, el laboratorio es obligatorio admitiéndose un porcentaje de faltas del 20%. Las prácticas son recuperables durante el curso hablando con el profesor para buscar un horario si ello es posible.

Como pruebas prácticas se pedirá al alumno que realice medidas similares a las de las prácticas y le harán preguntas orales para evaluar el grado de comprensión de la materia.

Si se elige evaluación única las notas de los exámenes de evaluación continua no tienen ninguna validez. En caso de no llegar al aprobado en evaluación continua, el alumno se deberá presentar al examen final en el que se preguntará sobre toda la materia. Las notas de grupos B y C se mantendrán, sin embargo, si el alumno así lo decide. Esta decisión se deberá comunicar al profesor antes del examen.

Fuentes de información

Electrónica de comunicaciones, M. Sierra y otros, 1, Madrid 2003

Apuntes de la asignatura, F. Isasi, 1, Vigo 2012

Solid state radio engineering, Kraus, Bostian y Raab, 1, 1980

James W. Nilsson, Susan A. Riedel, Circuitos eléctricos, 7, Madrid, 2005

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Redes y sistemas inalámbricos/V05G300V01615

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Tecnología electrónica/V05G300V01401

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de comunicaciones por radio**

Asignatura	Sistemas de comunicaciones por radio			
Código	V05G300V01512			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Rubiños López, José Óscar			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Rubiños López, José Óscar			
Correo-e	oscar@com.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se estudiarán los fundamentos de los sistemas de comunicaciones por radio, incluyendo las antenas, las pérdidas debidas a la distancia y las adicionales de propagación, así como los factores que limitan la correcta recepción como son el ruido y las interferencias.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Aplicar las técnicas en las que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación en entornos fijos, móviles y personales tanto en entornos locales como a gran distancia.	CG4 CE22 CT2
Comprender el concepto de sistemas limitados en ruido, así como los tipos de ruido e interferencias.	CG2 CT2
Comprender los mecanismos de propagación y aplicar estos conocimientos al modelado de la propagación y del canal.	CG2 CE25
Comprender el funcionamiento de las antenas así como aprender los tipos de antenas y sus características.	CG2 CE25
Especificar los fundamentos de los servicios de radiodifusión terrestre y por satélite.	CG2 CE21
Especificar los fundamentos de los radioenlaces.	CG2 CE21

Comprender el concepto de cobertura y aplicarlo a los radioenlaces y a la radiodifusión.

CG2
CE22
CE25
CT2

Analizar la cobertura para especificar la calidad de servicio.

CG4
CE21
CT2

Contenidos

Tema	
1. RADIACIÓN	1.1 Fundamentos electromagnéticos 1.2 Características de la antena como transmisora 1.3 Característica de la antena como receptora 1.4 Tipos de antenas
2. ENLACE DE RADIO	2.1 Fórmula de Friis 2.2 Pérdidas de transmisión 2.3 Bandas de frecuencia
3. RUIDO	3.1 Ruido térmico 3.2 Ruido de antena 3.3 Factor de ruido y temperatura de ruido en un receptor
4. INTERFERENCIA	3.1 Concepto y tipos de interferencia 3.2 Caracterización de la interferencia
5. DISPONIBILIDAD DEL ENLACE	5.1 Conceptos de disponibilidad, desvanecimiento y diversidad 5.2 Sistemas radio limitados de potencia 5.3 Sistemas radio limitados por interferencia
6. PROPAGACIÓN DE ONDAS	6.1 Propagación en muy bajas frecuencias 6.2 Propagación por onda de superficie 6.3 Propagación ionosférica 6.4 Propagación troposférica

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	14	28
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	7	14
Prácticas de laboratorio	5	10	15
Prácticas autónomas a través de TIC	0	8	8
Estudio de casos/análisis de situaciones	10	40	50
Informes/memorias de prácticas	0	15	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	8	12
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	6	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2, CE21, CE22, CE25 CT2.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Complemento de la lección magistral. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE21, CE22, CE25, CT2.
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 espacios con equipamiento especializado. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE21, CE22, CE25.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan a través de las TIC de manera autónoma. CG4, CE21, CE22.

Estudio de casos/análisis de situaciones	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE21, CE22, CE25, CT2.
--	---

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Prácticas 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 de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.
Prácticas autónomas a través de TIC	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página de la asignatura. Podrán también plantear sus consultas por vía telemática.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Estudio de casos/análisis de situaciones	Seguimiento del alumno en el que se valorará fundamentalmente la resolución de las diferentes tareas (casos/análisis de situaciones) que se planteen en clase.	10	CG2 CG4 CE25 CT2
Informes/memorias de prácticas	Evaluación de: -La preparación y el desarrollo de las prácticas de laboratorio -Los informes y memorias de las prácticas de laboratorio	10	CG4 CE21 CE22 CE25 CT2
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas en las que los estudiantes tendrán que resolver una serie de ejercicios de aplicación de los conocimientos adquiridos en el tiempo y en las condiciones establecidas por el profesorado.	40	CG2 CG4 CE22
	Dependiendo del sistema de evaluación elegido, habrá dos pruebas a realizar durante el curso o junto a la prueba final.		
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final: consiste en una prueba para la evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes. Tendrán que desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos adquiridos durante el curso.	40	CG2 CG4 CE22 CE25

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre. Previamente al examen (a la entrada de la sesión) el estudiante decidirá si se acoge al sistema de calificación por evaluación continua o si decide que su evaluación sea solo la del examen final. Antes de la realización o entrega de cada tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las

calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo

1. **EVALUACIÓN CONTINUA.** La evaluación continua consta de las tareas que se detallan en esta guía y no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas. La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen. El sistema de evaluación continua consiste en: a) Dos sesiones de resolución de ejercicios y cuestiones, en las semanas 4 y 9 (aproximadamente); b) Entrega en la última semana de clases de una memoria de las prácticas de medidas a las que haya asistido el estudiante así como de las prácticas TIC propuestas; c) Seguimiento del alumno fundamentalmente a través de la entrega de todas aquellas tareas que se planteen en clase (entregables); d) La parte obligatoria del examen final.

2. **EVALUACIÓN FINAL DE CUATRIMESTRE.** Habrá un examen final que tendrá dos partes: Una de ellas será obligatoria para todos los estudiantes. La otra parte será obligatoria para los estudiantes que no opten por evaluación continua y voluntaria para los estudiantes que elijan evaluación continua para mejorar su nota.

3. FÓRMULA DE CALIFICACIÓN

E1=nota de la parte obligatoria del examen final hasta 10 puntos.

E2=nota de la otra parte del examen final hasta 10 puntos.

PM=nota obtenida por la asistencia a prácticas y ejecución y calidad de las memorias hasta 10 puntos.

PEC=nota obtenida por las pruebas de evaluación continua hasta 10 puntos.

S=nota de seguimiento del alumno, hasta 10 puntos.

Evaluación continua: $0.4 \times E1 + \text{MAXIMO}(0,6 \times E2 ; 0,4 \times PEC + 0,1 \times PM + 0,1 \times S)$

No Evaluación continua: $0,4 \times E1 + 0,6 \times E2$

4. **RECUPERACION EN LA CONVOCATORIA DE JULIO.** Previamente al examen (a la entrada de la sesión) el estudiante decidirá si se acoge al sistema de calificación por evaluación continua con los puntos que obtuviera en el periodo ordinario o si decide que su evaluación sea sólo la del examen final. El sistema de evaluación y fórmula de calificación serán los mismos que para la convocatoria ordinaria.

5. **ESTUDIANTES PRESENTADOS A LA MATERIA.** Se considerará presentado a todo estudiante que reciba cualquiera de los dos exámenes finales o los enunciados de las dos pruebas de evaluación continua.

Fuentes de información

Marcos Arias Acuña, Oscar Rubiños López, Radiocomunicación, 1ª, Andavira Editora, 2011

José María Hernando Rábanos, Transmisión por Radio, 7ª, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2013

John Griffiths, Radio Wave Propagation and Antennas. An Introduction, 1st, Prentice Hall, 1985

Robert E. Collin, Antennas and Radiowave Propagation, 1st, Mc Graw Hill, 1985

Thomas A. Milligan, Modern Antenna Design, 2nd, Wiley, 2005

Angel Cardama, L. Jofre, J.M. Rius, S. Balanch, M. Ferrando, Antenas, 2ª, Ediciones UPC, 2002

Constantine A. Balanis, Antenna Theory. Analysis and design, 3rd, Wiley, 2005

ITU-R, Recommendations, ,

Las tres primeras referencias son bibliografía básica. Las demás son bibliografía complementaria o específica de algún tema.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Redes y sistemas inalámbricos/V05G300V01615

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamiento de señales multimedia**

Asignatura	Tratamiento de señales multimedia			
Código	V05G300V01513			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
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	http://http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	<p>El tratamiento de señales multimedia es hoy una parte fundamental de los modernos sistemas de información, comunicación, aprendizaje, y ocio. Sentadas en la materia de Procesamiento Digital de la Señal de segundo curso las bases matemáticas para el análisis de señales y sistemas generales, esta materia prepara a los estudiantes en el análisis de esquemas de procesado de señales deterministas y aleatorias como paso previo para la codificación, el procesado y transmisión de información multimedia. En materias relacionadas tanto en este cómo en el próximo curso, estos conocimientos se aplicarán a señales y sistemas de voz, audio, imagen y video.</p> <p>Los objetivos de esta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar esquemas de procesamiento digital de señales. - Obtener filtros digitales de acuerdo a especificaciones de diseño. - Analizar y especificar los parámetros fundamentales de los subsistemas de comunicaciones desde el punto de vista del tratamiento de señales . - Aplicar el filtrado estadístico en la codificación, procesado y transmisión de información multimedia. <p>Para conseguir estos objetivos, el curso se estructura en cuatro grandes temas: transformadas rápidas, fundamentos de procesamiento estadístico de señales, caracterización de filtros digitales y cambios en la tasa de muestreo</p>			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE26	CE26/ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Analizar esquemas de procesado de señales digitales.	CG3 CE26

Obtener filtros digitales de acuerdo a especificaciones de diseño.	CG4 CE26 CT2
Analizar y especificar los parámetros fundamentales de los subsistemas de comunicación desde el punto de vista del tratamiento digital de señales.	CG4 CE26
Aplicar el filtrado estadístico a la codificación, procesado y transmisión de información multimedia.	CG3 CG4 CE26 CT3

Contenidos

Tema	
Práctica 1 Análisis de Fourier mediante DFT.	Métodos de filtrado lineal utilizando la DFT. Efectos del muestreo temporal y espectral. Enventanado y resolución espectral
Tema 1 Transformada de *Fourier para señales discretas.	Planteamiento de la DFT y Propiedades. Cálculo eficiente de la DFT (FFT). Métodos de filtrado lineal utilizando la DFT. Efectos del muestreo temporal y espectral. Enventanado y resolución espectral.
Tema 2 Procesado estadístico de señales.	Señales aleatorias. Correlación y espectro para señales estacionarios. Señales aleatorias y sistemas lineales. Filtrado lineal óptimo: filtro de Wiener. Introducción al filtrado adaptativo: algoritmo LMS. Estimación espectral.
Práctica 2 Filtrado adaptativo.	Filtrado lineal óptimo. LMS.
Tema 3 Diseño e implementación de filtros digitales.	Repaso de la transformada Z. Implementación de filtros FIR e IIR a partir de ecuaciones en diferencias. Diagramas de bloques. Estructuras para filtros discretos. Diseño de filtros FIR y IIR.
Práctica 3 Diseño e implementación de filtros discretos.	Diseño de filtros FIR. Diseño de filtros IIR. Implementación de filtros discretos.
Tema 4 Procesado multitasa.	Interpolación y diezmado. Interpretación espectral de los procesos de interpolación y diezmado. Descomposición polifase de filtros FIR. Bancos de filtros.
Práctica 4 Procesado multitasa.	Interpolación y diezmado. Bancos de filtros polifase.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Trabajos tutelados	7	35	42
Sesión magistral	21	42	63
Pruebas de respuesta larga, 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
Prácticas de laboratorio	Aplicación de las funciones y comandos de Matlab relacionados con el procesado digital de señales a la resolución de ejercicios prácticos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE26, CT2 y CT3.
Trabajos tutelados	Realización de trabajos dirigidos en grupo sobre cada uno de los cuatro temas de los que se compone la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE26, CT2 y CT3.
Sesión 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 fatic. Trabajo personal posterior del estudiante preparando o repasando los conceptos vistos en el aula. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE26, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Descripción

Sesión magistral Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a las tutorías personalizadas en el despacho de los profesores en el horario que estos establecerán a tal efecto a principio de curso, y que se publicará en la página web de la materia. En las dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre:
 Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales, con orientaciones de cómo abordar su estudio.
 El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado.
 Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia.

Prácticas de laboratorio Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a las tutorías personalizadas en el despacho de los profesores en el horario que estos establecerán a tal efecto a principio de curso, y que se publicará en la página web de la materia. En las dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre:
 Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales, con orientaciones de cómo abordar su estudio.
 El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado.
 Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia.

Trabajos tutelados Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a las tutorías personalizadas en el despacho de los profesores en el horario que estos establecerán a tal efecto a principio de curso, y que se publicará en la página web de la materia. En las dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre:
 Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales, con orientaciones de cómo abordar su estudio.
 El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado.
 Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Prueba de contenidos sobre toda la materia desarrollada en las clases magistrales y de laboratorio	40	CG3 CG4
Prácticas de laboratorio	Ejercicios puntuables individuales relacionados con las prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada una, en el horario de las clases de laboratorio	40	CG3 CG4 CT3
Trabajos tutelados	Proyectos puntuables para ser realizados en grupo. Las calificaciones podrán diferenciar los distintos grados de implicación en la realización del proyecto	20	CE26 CT2

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 al final del cuatrimestre.

- Evaluación continua
- Evaluación al final del cuatrimestre
- Recuperación en el mes de junio-julio.

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua de la materia consistirá en:

- 4 ejercicios puntuables relacionados con las prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada una, en el horario de las clases de laboratorio. Estas pruebas contarán un 40% de la nota final.
- 1 proyecto puntuable 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. El objetivo de esta prueba es conocer el nivel de comprensión por parte del estudiante de los cuatro temas expuestos en el curso. La prueba constará de ejercicios y preguntas a contestar en dos horas, pudiendo utilizar el estudiante libros, las notas de clase magistral y de laboratorio, y los materiales depositados adicionalmente en faitic. Esta prueba contará un 40% de la nota final.

La calificación final del estudiante será calculada por agregación ponderada (40%, 20% y 40%, respectivamente) de las calificaciones de laboratorio, proyecto en grupo y prueba de contenidos. En todo caso a superación de la materia requerirá que la calificación en la prueba de contenidos supere el nivel de 25 puntos sobre 100.

Ninguna de estas pruebas es recuperable, y su calificación podrá ser conservada a lo largo del curso 2013-2014. La calificación final del estudiante viene determinada en un 60% por las pruebas efectuadas a lo largo del curso.

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

- Puntuable 1 (10 %):

Análisis de Fourier mediante DFT. Tendrá lugar en la cuarta semana del curso.

- Puntuable 2 (10 %)

Filtrado adaptativo. Se entregará en la sexta semana del curso.

- Puntuable 3 (10 %):

Diseño e implementación de filtros FIR e IIR. Tendrá lugar en la décima semana del curso.

- Puntuable 4 (10 %)

Procesado multitasa y bancos de filtros. Tendrá lugar en la decimotercera semana del curso.

- Proyecto: (20%) Aplicación práctica de los contenidos del curso. Se entregará en la decimocuarta semana del curso.

EVALUACIÓN AL FINAL DEL CUATRIMESTRE

Si un estudiante quiere renunciar a la evaluación continua, podrá presentarse a un examen final único que tendrá lugar el mismo día de la prueba de contenidos especificada anteriormente. Previamente a la realización del examen, el estudiante deberá firmar un formulario en el que expresamente renuncia al procedimiento de evaluación continua.

Este examen tendrá una duración de 3 horas y constará de 5 ejercicios sobre toda la materia desarrollada en las clases magistrales, de laboratorio, y de tutoría especializada, en iguales condiciones especificadas para la dicha prueba de contenidos.

Convocatorias

Primera oportunidad para aprobar la materia (Diciembre)

Si el estudiante supera la materia en este período, su nota será definitiva y pasará a formar parte de su expediente académico.

Si el estudiante no supera la materia, se hará una anotación provisional de suspenso en su expediente con la nota obtenida.

Segunda oportunidad para aprobar la materia (Junio-Julio)

En junio-julio solo se realizará la prueba de contenidos, o en su caso el examen final, para aquellos estudiantes que no habían aprobado la materia en diciembre. Si un estudiante quiere renunciar a la evaluación continua en esta convocatoria, podrá presentarse al examen final. Previamente a la realización del examen, el estudiante deberá firmar un formulario en el que expresamente renuncia al procedimiento de evaluación continua.

El estudiante figurará como "No Presentado" si ya estaba en esta situación tras primer período de evaluación y no realiza la prueba correspondiente a este segundo período.

Los suspensos provisionales pasarán a ser definitivos si el estudiante no se presenta a la prueba de contenidos, o al examen final en su caso, de este segundo período.

Fuentes de información

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis. , Tratamiento Digital de Señales, Prentice Hall, 2007

Sanjit K. Mitra. , Digital Signal Processing: A Computer Based Approach. , Ed. McGraw-Hill , 2001

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1999

Además, el alumno dispondrá en *faitic*, para cada tema, del material multimedia utilizado en las presentaciones y de los cuadernos de prácticas.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Procesado digital de señales/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de adquisición de datos**

Asignatura	Sistemas de adquisición de datos			
Código	V05G300V01521			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Río Vázquez, Alfredo del			
Profesorado	Río Vázquez, Alfredo del			
Correo-e	ario@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/ario/docencia/sad/sad.htm			
Descripción general	En esta asignatura se estudian los sistemas de adquisición de datos, incluyendo amplificadores de instrumentación, conmutadores analógicos, circuitos de muestreo y retención, y los convertidores DA y AD.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
CE45	(CE45/SE7): Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los amplificadores de instrumentación y dominar su utilización.	CE43 CE45
Conocer los diferentes tipos de conmutadores analógicos electrónicos y dominar su utilización.	CE43 CE45
Conocer los circuitos de muestreo y retención y sus aplicaciones para adquisición de datos.	CE43 CE45
Comprender el funcionamiento de los diferentes convertidores DAC y ADC y dominar su utilización.	CE43 CE45
Conocer y dominar los sistemas de almacenamiento de datos.	CE43 CE45
Dominar el diseño de sistemas de adquisición de datos, interconectando los elementos anteriores.	CE43 CE45

Contenidos

Tema	
Aislamiento galvánico.	Aislamiento inductivo. Aislamiento capacitivo. Aislamiento óptico.
Adaptación de señales analógicas.	Multiplexores analógicos. Amplificadores y atenuadores básicos y controlados digitalmente.
Muestreo y retención (S&H).	Circuitos S&H. Filtros antialiasing.
DACs I.	DAC con multiplexor y red resistiva lineal. Potenciómetros digitales. DACs con conmutación y resistencias ponderadas.
DACs II.	DAC unipolar con red R/2R en modo de corriente. DAC unipolar con red R/2R en modo de tensión.

DACs III.	DACs bipolares. DACs de funcionamiento indirecto.
ADCs I.	ADC de tipo flash. ADC subranging. ADC con escalera digital.
ADCs II.	ADC con rampa analógica simple. ADC con doble rampa analógica. ADC con registro de aproximaciones sucesivas (SAR).
ADCs III.	ADC con VCO y frecuencímetro. ADC sigma-delta.
ADCs IV.	ADC basado en conmutación de condensadores. Otras aplicaciones del método de conmutación de condensadores.
Práctica 1.	Amplificador de instrumentación. Multiplexor analógico.
Práctica 2.	Amplificador con aislamiento galvánico. Acoplador óptico.
Práctica 3.	Filtro anti-aliasing. Circuitos de muestreo y retención.
Práctica 4.	DACs con red R/2R. Suma de tensión y de corriente.
Práctica 5.	ADC con doble rampa. Métodos para obtener valores bipolares.
Práctica 6.	ADC con SAR. SAR basado en software.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	22.5	26.5
Trabajos tutelados	7	20	27
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Sesión magistral	15	27.5	42.5
Pruebas de respuesta corta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Pruebas de respuesta corta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá ejercicios relacionados con los contenidos del temario. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE43 y CE45.
Trabajos tutelados	El profesor guiará a los alumnos en el diseño de un sistema de adquisición de datos. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE43 y CE45.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulaciones y montajes de circuitos reales. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE43 y CE45.
Sesión magistral	Consiste en la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesor. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE43 y CE45.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.

Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.
Trabajos tutelados	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	Cada alumno debe entregar una memoria que corresponda a la tarea asignada. En estos trabajos se evalúan las competencias CE43 y CE45.	10	CE43 CE45
Pruebas de respuesta corta	Test y/o cuestiones del primer examen parcial de teoría, realizado en el aula. En este test se evalúan las competencias CE43 y CE45.	15	CE43 CE45
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios del primer examen parcial de teoría. En esta prueba se evalúan las competencias CE43 y CE45.	15	CE43 CE45
Pruebas de respuesta corta	Test y/o cuestiones del segundo examen parcial de teoría, realizado en aula de examen. En este test se evalúan las competencias CE43 y CE45.	15	CE43 CE45
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios del segundo examen parcial de teoría, realizado en aula de examen. En esta prueba se evalúan las competencias CE43 y CE45.	15	CE43 CE45
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Prueba práctica única, de tareas reales y/o simuladas. Se realiza en el laboratorio, y está relacionada con las prácticas realizadas. Los alumnos deberán realizar montajes reales o simulados, y contestar a preguntas sobre ellos. En esta prueba se evalúan las competencias CE43 y CE45.	30	CE43 CE45

Otros comentarios y evaluación de Julio

Nota: La duración de las pruebas parciales está sometida a posibles cambios, debido a las restricciones de tiempo. Las duraciones exactas se comunicarán a lo largo del cuatrimestre.

EVALUACION CONTINUA:

La asignatura se evalúa de forma continua, mediante dos pruebas parciales que cubren los aspectos teóricos, y un examen único de prácticas de laboratorio.

El primer parcial comprende los temas del 1 al 5. El segundo parcial comprende los temas del 6 al 10. El conjunto de los exámenes teóricos tiene un peso del 60% del total de la asignatura.

Los dos parciales serán realizados en horario de clases y tendrán una duración aproximada de 90 minutos, de los cuales 30 minutos corresponden a una prueba de respuesta corta y 60 minutos corresponden a los ejercicios.

Dentro de cada parcial, la prueba de respuesta corta y la resolución de ejercicios tienen el mismo peso.

Para superar un examen parcial, sea el primero o el segundo, se requiere obtener una puntuación de 5 puntos sobre 10.

Los alumnos que suspendan alguno de los exámenes parciales, deberán examinarse solamente del parcial suspenso en el examen final.

Las prácticas de laboratorio se evalúan mediante un único examen de prácticas, realizado en el laboratorio, con un peso en la calificación final del 30%.

Los trabajos tutelados se evaluarán por medio de la memoria que cada alumno debe entregar al finalizar la asignatura, de forma individual. El peso sobre la nota final es de un 10%.

Para participar en la evaluación continua será necesario presentarse al primer parcial. A partir de ese momento se considera al alumno presentado a convocatoria.

La calificación obtenida en el examen único de prácticas se conserva para el examen de recuperación de Julio, salvo que el alumno renuncie a ello. En este caso el alumno realizará un examen completo en Julio, es decir, con contenidos de teoría y de laboratorio.

Para aprobar la asignatura, una vez aprobados los parciales, es necesario obtener una calificación global (CG) de al menos 5 sobre 10. La calificación global se obtiene mediante la fórmula:

$$CG = 0.6*CT + 0.3*CP + 0.1*CTT$$

CT= nota media de los exámenes parciales, CP= nota de prácticas, CTT= nota del trabajo tutelado.

La fecha prevista para el primer parcial se sitúa en la semana número 6. El segundo parcial se celebrará en la última sesión de teoría.

El examen único de prácticas se celebrará en el laboratorio coincidiendo con la última sesión de prácticas.

EXAMEN FINAL:

Los estudiantes que no participan en la evaluación continua serán evaluados por un examen final. El examen constará de tres partes: una primera parte de los temas uno al cinco, una segunda parte de los temas seis a diez y una tercera parte de examen práctico en el laboratorio.

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una puntuación de al menos 5 puntos sobre 10 en la primera y segunda partes. En este caso, la calificación total se obtiene de la siguiente fórmula:

$$CG = 0.6 * CT + 0.4 * CP$$

CT = nota media de la primera y segunda parte, CP = Nota de Prácticas.

De lo contrario, el alumno será calificado con una puntuación de 4 puntos o el valor de CG si este es inferior a 4.

NOTA IMPORTANTE:

Los alumnos que no participen en el proceso de evaluación continua y deseen presentarse al examen final, deben obligatoriamente inscribirse para poder asistir, contactando con los profesores de la asignatura, personalmente o mediante correo electrónico, con al menos dos semanas de antelación al examen. De esta forma se facilita la planificación de los turnos de examen de laboratorio.

EXAMEN DE RECUPERACION:

El examen de recuperación (junio-julio) tiene la misma estructura que el examen final.

Fuentes de información

Paul Horowitz y Winfield Hill, The Art of Electronics, Cambridge Univ. Press., 1989

Sergio Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, WCB/McGraw-Hill, 2002

Franco Maloberti, Data Converters, ISBN 978-0-387-32485-2, 2007

Analog Devices Library, <http://www.analog.com/library/analogDialogue/archives/43-09/EDCh%20%20Converter.pdf>, Capítulos 6.1,6.2,6.3,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Electrónica analógica/V05G300V01624

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Electrónica analógica/V05G300V01624

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología electrónica/V05G300V01401

Otros comentarios

Se recomienda a los alumnos que realicen con frecuencia búsquedas en la red sobre los temas relacionados con la asignatura, especialmente los sitios de los fabricantes de dispositivos electrónicos y circuitos integrados. También puede resultar útil acceder a los apuntes que muchos profesores de otras universidades ponen a nuestro servicio amablemente.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas electrónicos de procesamiento de señal**

Asignatura	Sistemas electrónicos de procesamiento de señal			
Código	V05G300V01522			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Valdés Peña, María Dolores			
Profesorado	Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mvaldes@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se introducen los conceptos básicos del procesamiento digital de señales desde el punto de vista de la implementación hardware de los sistemas orientados a tal propósito. Se hace énfasis en soluciones basadas en FPGAs, para las que se utilizan plataformas hardware y herramientas software de diseño profesionales. El carácter de la asignatura es fundamentalmente práctico. Se potencia el desarrollo de proyectos colaborativos cuyo objetivo final es el diseño de sistemas electrónicos de procesamiento de señal.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber - saber hacer
CE39	(CE39/SE1): Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesamiento, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.	- saber - saber hacer
CE45	(CE45/SE7): Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los principios fundamentales de diseño de los sistemas hardware de procesamiento de señales.	CG6 CG13 CE39 CE45
Capacidad para decidir diferentes estrategias de diseño en función de la aplicación.	CG4 CE39 CE45 CT2

Capacidad para seleccionar la arquitectura hardware más adecuada a cada aplicación.	CG4 CG6 CE39 CE45
Capacidad para diseñar circuitos básicos de procesamiento de audio e imagen.	CG4 CG6 CG9 CG13 CE39 CE45 CT4
Adquirir habilidades en las herramientas de diseño, simulación e implementación de sistemas de procesamiento de señal.	CG13 CE39 CE45
Adquirir habilidades para verificar el correcto funcionamiento de los sistemas hardware complejos.	CG6 CG13 CE39 CE45
Adquirir habilidades para combinar diferentes herramientas software y diferentes plataformas hardware.	CG13 CE39 CE45
Capacidad para documentar proyectos de diseño hardware.	CG4 CG9 CT4

Contenidos

Tema	
Teoría: Tema 1. Introducción	- Arquitectura básica de los Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal: acondicionamiento, muestreo, conversión, reconstrucción.
Teoría: Tema 2. Tipos de procesamiento de señal	- Diferentes realizaciones hardware y software: DSP y FPGAs. - Formas de procesamiento: Serie/paralelo, Hardware/Software. - Coste hardware de circuitos habituales de procesamiento de señal. Recursos lógicos necesarios. Velocidad de proceso.
Teoría: Tema 3. Aritmética en DSP	- Tipos de datos. - Modificación de datos: cuantificación y desbordamiento. - Operaciones aritméticas y circuitos asociados. - Conceptos asociados: critical path, pipeline, latencia.
Teoría: Tema 4. Sistema de acondicionamiento y muestreo de señales	- Ejemplo de sistema real de acondicionamiento y muestreo de señales utilizando una placa de desarrollo basada en FPGA.
Teoría: Tema 5. Diseño e Implementación de filtros digitales	- Implementación de filtros digitales en FPGA. - Análisis de soluciones totalmente paralelas y semi-paralelas: coste hardware, velocidad de operación.
Teoría: Tema 6. Diseño de sistemas de procesamiento de imagen	- Ejemplos de sistemas de procesamiento de imagen. - Análisis de recursos hardware necesarios. - Implementación y análisis de prestaciones.
Teoría: Tema 7. Diseño de sistemas de procesamiento de audio	- Ejemplos de sistemas de procesamiento de audio. - Análisis de recursos hardware necesarios. - Implementación y análisis de prestaciones.
Teoría: Tema 8. Diseño de sistemas de procesamiento de señal para comunicaciones	- Ejemplos de sistemas de procesamiento de señal en aplicaciones de comunicación. - Implementación y análisis de prestaciones.

Prácticas de laboratorio: Diseño de sistemas de procesamiento de señal básicos. - Diseño, implementación y verificación de sistemas de procesamiento de señal básicos descritos mediante VHDL: diseño de filtros digitales, aplicaciones de comunicación, procesamiento de imagen y procesamiento de audio.

- Manejo de las herramientas de diseño ISE de Xilinx y MATLAB de MathWorks.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Proyectos	12	60	72
Sesión magistral	14	14	28
Pruebas de respuesta corta	2	4	6
Trabajos y proyectos	2	6	8

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se implementarán sistemas de procesamiento de señal básicos basados en FPGAs. En estas actividades se trabajarán las competencias CG6, CG9, CE39, CE45 y CG13.
Proyectos	Se establecerán grupos de trabajo de dos o tres alumnos. Cada grupo desarrollará dos proyectos a lo largo del curso. Dichos proyectos consistirán en el diseño de sistemas específicos de procesamiento de señal de complejidad baja y media, respectivamente. La realización de los proyectos será, fundamentalmente, en horas de laboratorio (horas tipo B). Además, se dispondrá de grupos pequeños (Grupos tipo C) que permitirán realizar un seguimiento de los proyectos a desarrollar en la asignatura. Actividades a desarrollar en los grupos C: Actividad 1. Análisis y debate sobre los sistemas diseñados en el primer proyecto de la asignatura. Presentación de resultados. Alternativas de diseño. Actividad 2. Análisis y seguimiento de la solución propuesta para el segundo proyecto. Actividad 3. Demostración del funcionamiento de los sistemas diseñados en el segundo proyecto. Análisis y debate de resultados. En estas actividades se trabajarán las competencias CG6, CG9, CE39, CE45, CG13, CT2, CG4 y CT4.
Sesión magistral	Se expondrán por parte del profesor los contenidos teóricos de la asignatura. En estas clases se trabajarán las competencias CG6, CE39 y CE45.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en la página de la asignatura.
Proyectos	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en la página de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Se realizará un examen de respuestas cortas sobre los temas teóricos de la materia. En el apartado «Otros comentarios» se amplía la información. Mediante este examen se evaluarán las competencias CE39 y CE45.	20	CE39 CE45
Trabajos y proyectos	Se realizarán dos proyectos durante el curso. En el primer proyecto el alumno diseñará un sistema de procesado de señal básico. El peso de esta evaluación será del 35% de la nota total de la asignatura. El segundo proyecto consistirá en el diseño de un sistema de procesado de señal de complejidad media y su evaluación supondrá un 45% de la nota final. En el apartado "Otros comentarios" se amplía la información. Mediante estos proyectos se evaluarán las competencias CG4, CG6, CG9, CG13, CE39, CE45, CT2 y CT4.	80	CG4 CG6 CG9 CG13 CE39 CE45 CT2 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación mediante examen final.

1.- Evaluación continua

La evaluación de la asignatura se realiza mediante una evaluación continua, que consiste en un examen teórico y la entrega de dos trabajos teórico-prácticos (proyectos). No obstante, se contempla también la realización de un examen final como alternativa.

El examen teórico incluirá los contenidos de los tres primeros temas de la asignatura y se realizará en horas de clase (horas tipo A). El peso de este examen será de 2 puntos sobre 10.

El primer trabajo teórico-práctico incluirá contenidos de los temas 1 al 5. Consistirá en el diseño de un sistema básico de procesado de señal. Este trabajo se realizará en horas de laboratorio (horas tipo B) en grupos de dos o tres alumnos. Como resultado del trabajo se entregará una memoria y posteriormente se presentará el sistema diseñado. El peso de esta evaluación es de 3,5 puntos sobre 10.

El segundo trabajo teórico-práctico incluirá contenidos de los temas 6 al 8. Este trabajo se realizará en horas de laboratorio (horas tipo B) en grupos de dos o tres alumnos. El peso de esta evaluación es de 4,5 puntos sobre 10.

La calificación final de la asignatura será la suma de las tres evaluaciones. Para aprobar la asignatura se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la evaluación global.
- Obtener un mínimo del 40% de la nota máxima de cada una de las actividades evaluativas.

Los alumnos que no superen alguna de las evaluaciones deberán presentarse a la parte del examen final que corresponda. De igual forma, los alumnos que quieran mejorar la nota obtenida en alguna de las evaluaciones podrán presentarse a dicho examen final.

En caso de que un alumno no obtenga el mínimo del 40% de la nota máxima de alguna de las actividades evaluativas, pero sí supere el mínimo de 5 puntos sobre 10 en la evaluación global, se considera que el alumno está suspenso y la nota que figurará en acta será 4,5 puntos.

Se entiende que el alumno opta por evaluación continua si realiza el primer trabajo teórico-práctico y desde ese momento se considera presentado a la convocatoria.

2.- Evaluación mediante examen final.

El examen final constará de las mismas actividades evaluativas que se contemplan en la evaluación continua. Esto significa que en la fecha prevista para el examen final los alumnos que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar el examen teórico de los temas 1 al 3 de la asignatura y entregar las memorias de los dos trabajos teórico-prácticos equivalentes a los que se realizan mediante evaluación continua. Los trabajos teórico-prácticos se presentarán en la semana siguiente a la entrega.

Tal como se indicó anteriormente, aquellos alumnos que hayan optado por evaluación continua y no hayan superado alguna de las actividades evaluativas o quieran mejorar su nota también podrán presentarse al examen final sólo con la (las) parte (partes) que consideren. En este caso la calificación será la más alta entre la del examen final y la de evaluación continua.

3.- Evaluación extraordinaria (Junio - Julio)

El examen de la evaluación extraordinaria será similar al examen final descrito en el punto 2.

Fuentes de información

U. Meyer-Baese, Digital signal processing with Field Programmable Gate Arrays, 3th ed., 2007

James H. McClellan, Ronald W. Schafer, Mark A. Yoder, Signal processing first, , 2003

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, Digital signal processing, 4th ed., 2007

XUP, University of Strathclyde and Steepest Ascent, DSP for FPGA Primer, , 2011

John G. Proakis, Tratamiento digital de señales : principios, algoritmos y aplicaciones, 4ª ed., 2007

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica digital/V05G300V01402

Procesado digital de señales/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería de equipos electrónicos**

Asignatura	Ingeniería de equipos electrónicos			
Código	V05G300V01523			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Sánchez Real, Francisco Javier			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta asignatura se muestra al alumno los conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad) de componentes y sistemas electrónicos, así como las técnicas a seguir para realizar un estudio de este tipo o bien diseñar un sistema que cumpla especificaciones RAMS. También se abordan los conceptos básicos sobre las fuentes de interferencias electromagnéticas y su minimización.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
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.	- saber
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
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.	- saber - saber hacer
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.	- Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer
CE47	(CE47/SE9): Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.	- saber hacer
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento de las normativas aplicables en el diseño de sistemas electrónicos	CG2 CE41
Capacidad para la especificación de componentes y equipos electrónicos	CE41 CE47
Conocimiento y aplicación de técnicas para cumplir con las normativas de compatibilidad electromagnética	CE47
Conocimiento de las técnicas y herramientas necesarias para el diseño y fabricación de un sistema electrónico en base a especificaciones de confiabilidad	CG2 CG6 CG8

Capacidad de diseñar, implantar y gestionar un sistema de confiabilidad	CG1
Capacidad para gestionar el conocimiento en una organización.	CG9 CT4

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Definiciones. Conceptos básicos de Confiabilidad. Tecnologías RAMS. Funciones estadísticas aplicables. Gestión de la Confiabilidad.
Tema 2: Fiabilidad de componentes electrónicos	Definiciones. Parámetros (Tasa de fallos, MTBF, MTTF). Predicción de fiabilidad de componentes electrónicos. Normativas aplicables.
Tema 3: Fiabilidad de sistemas electrónicos	Sistemas serie. Sistemas redundantes. Reparto de fiabilidad. Optimización de redundancias. Normativas aplicables.
Tema 4: Mantenibilidad y Disponibilidad	Definiciones y tipos de mantenimiento. Parámetros (Tasa de reparación, MTTR). Dimensionado de Stocks. Disponibilidad de sistemas serie y paralelo. Normativas aplicables.
Tema 5: Seguridad	Definiciones. Sistemas electrónicos para aplicaciones de seguridad. Determinación del nivel o categoría de seguridad exigible a un sistema electrónico. Normativas aplicables.
Tema 6: Herramientas para confiabilidad	Análisis modal de fallos efectos y criticidades (AMFEC). Árbol de fallos (FTA). Modelos de Markov. Normativas aplicables.
Tema 7: Ensayos	Tipos y planes de ensayo. Ensayos acelerados. Normativas aplicables.
Tema 8: Interferencias electromagnéticas	Definiciones. Fundamentos de las interferencias electromagnéticas. Fuentes de interferencias. Elementos de minimización. Normativas aplicables.
Tema 9: Gestión de la confiabilidad I	Mejora y Aseguramiento de la calidad. Gestión de activos: ISO 55000.
Tema 10: Gestión de la confiabilidad I	Gestión de competencias. Gestión estratégica de los RRHH. Gestión del conocimiento.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	12	18
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Trabajos tutelados	0	60	60
Estudio de casos/análisis de situaciones	7	0	7
Sesión magistral	21	36	57

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad docente en la que se desarrollan problemas y ejercicios sobre casos prácticos relacionados con la asignatura. También se utilizarán para poner de relieve las dudas existentes y también para la realimentación al profesorado sobre este aspecto
	Se trabajarán las competencias CG1, CG2, CG6, CE47 y CE41
Prácticas de laboratorio	Se aprenderá a realizar cálculos de confiabilidad mediante la utilización del software específico para esta aplicación.
	Se trabajarán las competencias CG2, CE41 y CT4
Trabajos tutelados	Consisten en la realización de trabajos concretos que estén relacionados con el contenido de la asignatura y en colaboración con una empresa o entidad externa. Siempre que sea posible, se propondrá al alumno la realización de dos trabajos uno en colaboración con AENOR y otro en colaboración con una empresa del entorno.
	Se trabajarán las competencias CG6, CG8, CG9, CE41, CE47 y CT4
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se realizan con grupos de un reducido número de alumnos y se utilizan para el desarrollo de trabajos en grupo y el aprendizaje de metodologías de trabajo en equipo.
	Se trabajarán las competencias CG1, CG2 y CE41

Sesión magistral Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consisten en una exposición, por parte del profesor, de los contenidos de la materia. También se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. El alumno podrá exponer todas las dudas y preguntas que considere oportuno, durante la sesión. Se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.

Se trabajarán las competencias CG1, CG2, CG6, CG8, CG9, CE41, CE42, CE47 y CT4

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en faitic.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en faitic.
Trabajos tutelados	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en faitic.
Estudio de casos/análisis de situaciones	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en faitic.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán los entregables de los problemas y ejercicios propuestos.	40	CG1 CG2 CG6 CE41 CE47
Trabajos tutelados	Se evaluarán los contenidos (Metodología de desarrollo, conclusiones obtenidas, exposición de resultados, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de trabajo en equipo multidisciplinar) en el trabajo en colaboración con la empresa. También se tendrá en cuenta la opinión del tutor en la empresa. En el trabajo en colaboración con AENOR se valorará la calidad del trabajo realizado y la capacidad de trabajo en equipo.	60	CG6 CG8 CG9 CE41 CE47 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

Los entregables correspondientes a los ejercicios y problemas están previstos, de forma orientativa, para las semanas 2, 4, 6, 8 y 10.

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

Los alumnos que elijan evaluación continua lo deberán comunicar al profesor durante las dos primeras semanas de clase. La evaluación continua supone:

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

b) Que los alumnos realicen dos trabajos tutelados. Uno de ellos en colaboración con AENOR y alumnos de la Facultad de Filología y Traducción, y otro en colaboración con una empresa del entorno. El trabajo en colaboración con la empresa se realizará preferiblemente en los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo. Valoración máxima 6 puntos (60% de la nota final).

La evaluación mediante examen final, tanto a final de cuatrimestre como en el extraordinario (Junio-Julio), supone:

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

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

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

Fuentes de información

T.I. Bajenescu, M.I. Bâzu, Reliability of Electronic Components, , Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999.

P. Kales, Reliability, , Prentice-Hall, 1998

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

Kececioglu, Dimitri, Reliability Engineering Handbook, , DEStech, 2002

Antonio Creus Solé, Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales, , Marcombo, S.A., 2005

J. Balcells, F. Daura, R. Esparza e R. Pallás, Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos, , Marcombo

ISO, UNE-EN ISO 9000:2005: Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. , , AENOR

ISO, UNE-ISO 55000:2015: Gestión de activos. Aspectos generales, principios y terminología. , , AENOR

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Electrónica digital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnología electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de ingeniería acústica**

Asignatura	Fundamentos de ingeniería acústica			
Código	V05G300V01531			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Torío Gómez, Pablo			
Profesorado	Pena Giménez, Antonio Torío Gómez, Pablo Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	ptorio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Se relacionan conceptos de sistemas vibratorios con la ecuación de onda acústica, además de profundizarse en aspectos de radiación y propagación. Además se tratan los mecanismos de transducción acústico-mecánico-eléctrica para estudiar en detalle el comportamiento y diseño de altavoces y micrófonos.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
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.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

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

* Comprender los mecanismos básicos de vibración de distintos elementos e interpretar su relación con la producción de sonido.	CG3 CG11
* Conocer las bases de la acústica lineal y relacionar los conceptos de presión, velocidad de partícula, intensidad, potencia e impedancia.	CE34 CE37
* Explicar los fenómenos de propagación del sonido y analizar la influencia del medio.	
* Describir el fenómeno de la radiación de ondas acústicas.	
* Comprender los mecanismos básicos de la transducción mecánico-acústica.	
* Analizar sistemas electro-mecánico-acústicos haciendo uso de analogías basadas en teoría de circuitos.	CG3
* Diseñar sistemas acústicos usando altavoces, cajas acústicas y bocinas.	CG5
* Analizar los distintos tipos de micrófonos desde el punto de vista de sus especificaciones técnicas y sus posibles aplicaciones.	CG11 CE34 CE37
* Interpretar especificaciones técnicas de equipos.	CG6
* Aplicar normas de medida.	CG9
* Elaborar procedimientos de ensayo.	CG11
* Desarrollar procedimientos de ensayo.	CE34
* Postprocesar de datos de medida obtenidos de ensayos.	CE37
* Programar algoritmos de procesado.	
* Valorar resultados técnicos.	
* Elaborar informes de ensayo.	
* Cooperar y colaborar en grupos de trabajo para llevar a cabo proyectos de tipo técnico.	CT3
* Adaptarse a entornos nuevos.	CT4
* Aceptar la asignación de roles en un grupo.	
* Contribuir a la resolución de conflictos.	

Contenidos

Tema	
1. Ensayos de medida de potencia acústica.	Variables acústicas. Campo acústico. Propagación. Usos de la intensidad y la potencia. Sondas de intensidad acústica. Ensayo de medida. Estándares de medida de potencia acústica por presión y por intensidad.
2. Modelos de radiación de fuentes.	Directividad. Impedancia acústica. Monopolo. Dipolo. Monopolo en plano infinito. Pistón circular apantallado. Estándares de medida de directividad
3. Sistemas vibrantes.	Movimiento oscilatorio amortiguado y forzado. Vibración en cuerdas, barras, membranas y placas. El sonido en tubos. Fuentes de sonido. Filtros acústicos.
4. Especificaciones y medida de sistemas electroacústicos.	Introducción a las cajas acústicas: pantalla infinita y crossovers. Ensayos de medida acústica: medida de altavoces. Medida del ruido y la distorsión no lineal.
5. Analogías y transducción.	Sistemas electro-mecano-acústicos. Circuitos equivalentes. Transducción.
6. Altavoces, bocinas y cajas acústicas.	Modelo equivalente de altavoz en pantalla infinita. Modelo equivalente de cajas acústicas. Bocinas.
7. Diseño de cajas acústicas.	Técnicas y criterios de diseño de cajas acústicas
8. Micrófonos.	Modelo equivalente de un micrófono. Circuitos tanque.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	19	38	57
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	3	6	9
Prácticas en aulas de informática	11	19	30
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	39	39
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
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
Sesión magistral	Exposición por parte del profesorado 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.

Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Resolución de ejercicios como aplicación de las bases teóricas y procedimientos descritos en las sesiones magistrales. Planteada una determinada situación, el alumnado debe obtener la solución adecuada de una forma razonada, eligiendo correctamente las fórmulas aplicables y llegando a una solución válida.
Prácticas en aulas de informática	Manejo y ajuste de herramientas de análisis y algoritmos, identificando cuáles usar en cada situación planteada.
Prácticas de laboratorio	Trabajo cooperativo y colaborativo en grupo reducido, con instrumental de medida y registro de magnitudes acústicas, en condiciones de laboratorio.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios de interpretación relativos al trabajo en laboratorio

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Valoración del trabajo escrito que describe el trabajo de varias semanas en el aula informática.	15	CG3 CG5 CG6 CG9 CG11 CE34 CE37 CT3 CT4
Prácticas de laboratorio	Examen sobre la preparación previa a las prácticas de laboratorio	8'75	CG3 CG5 CG6 CG9 CG11 CE34 CE37 CT3 CT4

Pruebas de respuesta corta	Examen escrito de evaluación, con preguntas breves y problemas.	50	CG3 CG5 CG11 CE34 CE37
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen sobre los ejercicios de interpretación de las prácticas de laboratorio.	26,25	CG3 CG5 CG6 CG11 CE34 CE37

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación en esta guía. Se opta por la evaluación continua al firmar el documento de compromiso que se ofrecerá durante las semanas 1-3, de forma que se pueda comenzar el trabajo en los grupos correspondientes. Una vez firmado, se entenderá que la persona 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:

- * Sesiones magistrales (Peso: 50%)
- * Prácticas en aulas de informática (Peso: 15%)
- * Prácticas de laboratorio (peso: 35%): Su evaluación se divide entre la preparación (8'25 %) y la interpretación (26'75 %) de las prácticas.

Con objeto de garantizar que se adquieren todas las competencias de la materia, para aprobar será necesario cumplir estas dos condiciones:

- 1) Obtener una nota igual o superior a un 4 (en una escala de 0 a 10), en cada tipo de actividad.
- 2) Obtener una nota global, calculada como la suma de las puntuaciones de las actividades ponderadas por el peso correspondiente, igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10)

EVALUACIÓN NO CONTINUA

Quien no firme el documento de compromiso será evaluada/o a través de un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, en el que se evaluarán los contenidos referentes a todas las actividades, de forma que se demuestre que ha adquirido las mismas competencias que quienes hayan optado por la evaluación continua.

Tipos y valoración de secciones:

- * Sesiones magistrales (Peso: 50%)
- * Prácticas en aulas de informática (Peso: 15%)
- * Prácticas de laboratorio (peso: 35%)

Con objeto de garantizar que se adquieren todas las competencias de la materia, para aprobar será necesario cumplir estas dos condiciones:

- 1) 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. Estas secciones se corresponden con los tipos de actividad descritos anteriormente.
- 2) Obtener una nota global en el examen igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10).

Convocatoria extraordinaria:

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

- * Realizar una prueba las partes examinables por escrito a en la fecha oficial asignada por el Centro y ser evaluada según lo estipulado para el sistema de "EVALUACIÓN CONTINUA".
- * Ser evaluada con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro, según lo estipulado para el sistema de "EVALUACIÓN NO CONTINUA".

La persona que NO haya sido evaluada por Evaluación continua:

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

Fuentes de información

Lawrence E. Kinsler, Fundamentals of acoustics , , John Wiley & Sons

Basilio Pueo Ortega, Miguel Romá Romero , Electroacústica : altavoces y micrófonos, , Pearson/Prentice Hall

W. Marshall Leach, Jr., Introduction to electroacoustics and audio amplifier design, , Kendall/Hunt

Finn Jacobsen et al., FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS AND NOISE CONTROL, , Technical University of Denmark

Vance Dickason, Loudspeaker Design Cookbook, , Audio Amateur Press

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

- * Guiones de teoría: material que contiene la base teórica de lo que se tratará con más detalle en las sesiones presenciales.
- * Guiones de las prácticas: enunciados y problemas de cada sesión práctica.
- * Copia del material gráfico usado en las sesiones presenciales.
- * Extractos seleccionados de artículos tutoriales
- * Cuestiones y problemas propuestos.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Tecnología audiovisual/V05G300V01631

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de audio/V05G300V01532

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica/V05G300V01102

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de audio**

Asignatura	Sistemas de audio			
Código	V05G300V01532			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pena Giménez, Antonio			
Profesorado	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	apena@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Se presentan los distintos sistemas que podemos encontrar en cadena en una instalación de audio, con una aproximación desde el punto de vista del "sistema". Se trata la configuración, especificaciones y calidad de cada uno y cómo interactúan con el resto.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Resultados de aprendizaje (SI2.1):	CG3
* Comprender e interpretar los distintos niveles de medida presentes en los sistemas de audio.	CG5
* Conocer los distintos tipos de amplificadores existentes desde un punto de vista sistémico y de uso, sabiendo interpretar las especificaciones técnicas para poder valorarlos.	CG6 CG12 CE35
Resultados de aprendizaje (SI4.2):	CG3
* Seleccionar una configuración de toma de sonidos de aplicación en distintas situaciones.	CG12 CE37 CT3
Resultados de aprendizaje (SI1.2):	CG3
* Conocer y comprender el funcionamiento de los procesadores de rango dinámico, entendiendo las distintas aplicaciones que puede tener la variación del rango dinámico en una cadena de audio.	CG12 CE34
* Aplicar técnicas de ecualización y otros procesados para distintas aplicaciones.	CT3
* Planificar y llevar a cabo una mezcla de sonidos desde el punto de vista técnico, demostrando el conocimiento de las distintas herramientas disponibles para la consecución de un fin artístico. * Relacionar la influencia de los distintos parámetros de un formato digital de audio en su calidad final.	
* Explicar elementos y protocolos de interconexión para preparar el transporte y sincronización de señales de audio. Resultados de aprendizaje (SI1.3):	
* Comprender las bases de la audición espacial y los sistemas que presentan el sonido con la intención de generar sensaciones en el oyente de posición espacial en las fuentes.	
* Comprender qué es la calidad de un sistema de sonido, especialmente en lo que respecta a la aplicación del mismo.	
Organizarse en un grupo de trabajo para llevar a cabo un proyecto, incluyendo los siguientes aspectos:	CG9
-> capacidad técnica para recoger información, interpretar especificaciones técnicas de equipos, discutir sobre distintas opciones y seleccionar una combinación de equipos determinada.	CG12 CE37
-> elaboración de informes de progreso, actas de reuniones y una memoria técnica final.	CT3
-> desarrollo de reuniones de trabajo, debate de resultados parciales y exposición oral del trabajo definitivo ante una audiencia exigente.	CT4
-> adaptación a entornos nuevos, gestión interna de roles en el grupo y resolución de conflictos. o interiorizar la importancia de la relación humana con el cliente, cuidando las formas y manteniendo un contacto fluido con el mismo.	

Contenidos

Tema	
Especificaciones.	Medidores. Impedancias. Especificaciones.
Rango dinámico y procesados.	Rango dinámico. Compresores y expansores. Filtros. Efectos.
Amplificadores.	Tipos. Caracterización.
Mezcla de sonidos.	Mesa de mezclas. Fundamentos de la mezcla. Mezcla en estudio y directo. Masterización.
Toma de sonidos.	Tipos de toma. Elección de microfónica. Configuración del sistema de toma.
Calidad del sonido.	Concepto de calidad. Estimación de la calidad.
Audio espacial (3-D).	Audición espacial. Sistemas de audio espacial.
Audio digital.	Sistemas de captación digital de audio. Especificaciones y fuentes de ruido. Dithering. Sincronización y transporte. MIDI.

Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Prácticas en aulas de informática	14	10.5	24.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	0	7	7
Proyectos	7	52.5	59.5
Sesión magistral	19	38	57
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Manejo y ajuste de herramientas de análisis y algoritmos, identificando cuáles usar en cada situación planteada.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a lugares donde se aplican conceptos revisados en la asignatura (estudios de radio, estudios de grabación, etc.). Condicionadas a disponibilidad y financiación.
Proyectos	Trabajo colaborativo en grupo reducido sobre un diseño complejo que hace uso de varios temas tratados en la asignatura. 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.
Sesión 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.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	<p>Se podrán solucionar dudas sobre las sesiones magistrales y las prácticas en aulas de informática durante las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 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. <p>-----</p> <p>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.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Se podrán solucionar dudas sobre las sesiones magistrales y las prácticas en aulas de informática durante las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 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. <p>-----</p> <p>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.</p>
Proyectos	<p>Se podrán solucionar dudas sobre las sesiones magistrales y las prácticas en aulas de informática durante las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 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. <p>-----</p> <p>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.</p>

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas
-------------	-------------------------------------

Proyectos	Valoración de un proyecto realizado en grupo a lo largo del cuatrimestre, incluyendo trabajo en grupo, elaboración de una memoria y presentación pública.	50	CG3 CG5 CG6 CG9 CG12 CE37 CT3 CT4
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito de evaluación, con preguntas breves y problemas.	50	CG3 CG12 CE34 CE35

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación 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.

Tipos y valoración de actividades y sus correspondientes evaluaciones parciales:

* Prueba de respuesta corta (Peso: 50%): evaluación de contenidos tratados en todas las actividades. Coincide con la fecha del examen final de la asignatura.

* Proyecto en grupo (peso: 50%): evaluación de un proyecto realizado en grupo a lo largo del cuatrimestre, incluyendo elaboración de una memoria y presentación pública. Se recogen evidencias de la evolución del trabajo a lo largo de su duración. La entrega de la memoria y evaluación individualizada se realiza aproximadamente en las semanas 10-12.

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 evaluaciones parciales (prueba de respuesta corta y proyecto en grupo, respectivamente).

EVALUACIÓN NO CONTINUA

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.

Convocatoria extraordinaria:

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 No Continua". 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 No Continua". No se valora ninguna otra actividad realizada.

Fuentes de información

Bruce and Jenny Bartlett, Practical recording techniques, 2005, Focal press

Francis Rumsey and Tim McCormick, Sound and recording, 2009, Focal press

Davis, Gary, The Sound reinforcement handbook , 2nd edition, Milwaukee (Wiscconsin) : Hal Leonard Corporation

Philip Giddings, Audio systems: design and installation, 1990, Focal press

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

- * Guiones de teoría: material que contiene la base teórica de lo que se tratará con más detalle en las sesiones presenciales.
- * Guiones de las prácticas: enunciados y problemas de cada sesión práctica.
- * Copia del material gráfico usado en las sesiones presenciales.
- * Cuestiones y problemas propuestos.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Procesado de sonido/V05G300V01634

Tecnología audiovisual/V05G300V01631

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Procesado digital de señales/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Vídeo y televisión**

Asignatura	Vídeo y televisión			
Código	V05G300V01533			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Fernández Hermida, Xulio Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura desarrolla los sistemas de vídeo disponibles al gran público: vídeo grabado en soportes magnético y óptico, televisión digital por diferentes medios (terreno, satélite, cable e IP), redes de televisión. Se suponen conocidos los formatos básicos de imagen y vídeo (JPEG y MPEG) que se estudiaron en el prerrequisito FSI (Fundamentos de Sonido e Imagen, obligatoria de segundo curso).			

Competencias

Código	Tipología
CG5	- saber hacer
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.
CG6	- saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CE34	- saber hacer
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	- saber hacer
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.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Elegir los formatos de almacenamiento más adecuados a cada situación práctica. Elegir los equipos para trabajar con dichos formatos.	CG5 CE34 CE35
Realizar proyectos de servicios de TV interactiva.	CG6 CE34 CE35
Hacer cálculos necesarios para el diseño e instalación de redes de TV de los diferentes tipos.	CG5 CE34 CE35
Redactar proyectos de distribución de vídeo en edificios y realizar seguimiento de los procesos de instalación de los mismos. Probar y depurar el sistema una vez montado.	CG6 CE34 CE35

Contenidos

Tema
Estructura de un estudio de producción de vídeo. Estructura general. Matrices multimedia. Formatos de captación: SDI, HDMI, analógicos. Equipos auxiliares: tituladoras, equipos de medida y control... Sistema de Layout.

Grabación de Vídeo.	Grabación magnética. Grabación óptica. Formatos domésticos. Introducción a formatos profesionales.
Televisión Digital.	Estándar DVB: Digital Video Broadcasting. Medios del DVB: DVB-T, DVB-S, DVB-C. IPTV (Televisión IP). TV Digital Interactiva (Estándar MHP). Introducción a la Televisión 3D (Codificación y Transmisión).
Redes de TV.	Concepto de Distribución de TV. TV satélite. Redes terrenas: emisores, re-emisores, gap-fillers. Redes por cable: HFC, FTTB, FTTH. Redes interiores (edificios de viviendas, hoteles, otros...).
Contenido práctico 1.	Estudio de la modulación empleada en DVB-S. Implementación de un pequeño simulador en matlab. Evaluación de resultados.
Contenido práctico 2.	Introducción a los estudios de planificación de cobertura en redes terrestres. Desarrollo de una pequeña aplicación de planificación en matlab.
Contenido práctico 3.	Diseño de una red interior de TV para un ejemplo real.
Contenido práctico 4.	Trabajo sobre diseño de aplicaciones MHP.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Trabajos tutelados	7	49.5	56.5
Pruebas de tipo test	0	1.5	1.5
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición 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 utilizados en la parte práctica.
Prácticas en aulas de informática	Se plantean pequeños proyectos. El alumno debe obtener la solución adecuada de una forma razonada, eligiendo correctamente los métodos aplicables y llegando a una solución válida.
Trabajos tutelados	Se revisan de forma individual los trabajos realizados en la parte de "prácticas en aula de informática". El profesor propone una nota (la que se obtendría con el trabajo en su estado actual) y se comentan acciones a realizar para la mejora del trabajo y de su calificación.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>En las horas presenciales de laboratorio informático el profesor atenderá todas las dudas que surjan en el momento.</p> <p>En las sesiones de seguimiento (grupos C) se presentarán los trabajos al profesor que los comentará, haciendo hincapié en los puntos débiles de los mismos y las acciones de mejora a realizar.</p>

Prácticas en aulas de informática Se podrán solucionar dudas en 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.

En las horas presenciales de laboratorio informático el profesor atenderá todas las dudas que surjan en el momento.

En las sesiones de seguimiento (grupos C) se presentarán los trabajos al profesor que los comentará, haciendo hincapié en los puntos débiles de los mismos y las acciones de mejora a realizar.

Trabajos tutelados Se podrán solucionar dudas en 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.

En las horas presenciales de laboratorio informático el profesor atenderá todas las dudas que surjan en el momento.

En las sesiones de seguimiento (grupos C) se presentarán los trabajos al profesor que los comentará, haciendo hincapié en los puntos débiles de los mismos y las acciones de mejora a realizar.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	Se trata de pequeños proyectos propuestos en las clases presenciales B. Dichos trabajos se empiezan en el grupo B pero se hacen reuniones de seguimiento en los grupos C. En dichas reuniones se analizará el estado de los trabajos incluyendo la calificación que merecerían en ese momento. Se propondrán mejoras que podrán ser llevadas a cabo en grupo B o de forma no presencial.	0	CG5 CG6 CE34 CE35
Informes/memorias de prácticas	Son la versión final de los trabajos tutelados. Se entregan al final del curso. Aunque se pone aquí la parte completa de la nota, este 25% es debido al trabajo realizado en el apartado anterior y en éste.	25	CG5 CG6 CE34 CE35
Pruebas de tipo test	Tests de respuesta múltiple realizados online a través de la plataforma faitic. Se realizarán tres, el primero sobre los dos primeros temas, otro sobre el tercer tema y el último sobre el cuarto tema. Al terminar cada tema se anunciarán las fechas en que estará abierto el test. Cada test puntuará un máximo de 0.5 puntos sobre 10.	15	CG5 CG6 CE34 CE35
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final escrito en fecha y aula determinada por el centro.	60	CG5 CG6 CE34 CE35

Otros comentarios y evaluación de Julio

El alumno puede decidir si desea sólo examen final o evaluación continua (según el procedimiento descrito arriba). Para ello debe indicar su decisión por escrito en el enunciado del examen final. Si se opta por la opción de examen final (el examen final es el 100% de la nota) deberá completar preguntas y/o ejercicios extra para lo que dispondrá de más tiempo.

En la convocatoria extraordinaria, se podrá volver a elegir entre evaluación continua y el examen final pero teniendo en cuenta que:

- La nota de evaluación continua es la misma que se obtuvo en la primera convocatoria.
- La nota de evaluación continua sólo es válida para el año académico en curso.

Fuentes de información

Ulrich Reimers, DVB: the family of international standards for digital video broadcasting, Berlin : Springer, 2005

Tomás Perales Benito, Radio y Televisión Digitales: Tecnología de los Sistemas DAB, DVB, IBUC y ATSC, Creaciones Copyright, 2005

José Luis Fernández Carnero, Antonio Suárez Perdigón, Televisión y radio analógica y digital : sistemas para la recepción y distribución de las comunicaciones y los servicios en edificios y viviendas, Santiago de Compostela : Televés, 2004

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

- * Guiones de teoría: material que contiene la base teórica de lo que se tratará con más detalle en las sesiones presenciales.
 - * Guiones de las prácticas: enunciados y problemas de cada sesión práctica.
 - * Copia del material gráfico usado en las sesiones presenciales.
-

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología audiovisual/V05G300V01631

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Procesado digital de señales/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas operativos**

Asignatura	Sistemas operativos			
Código	V05G300V01541			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Pazos Arias, José Juan			
Profesorado	Pazos Arias, José Juan Ramos Cabrer, Manuel			
Correo-e	jose@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es que el alumno sea capaz de aprender los fundamentos de los sistemas operativos actuales y de comprender su importancia dentro de la arquitectura de un ordenador.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE33	CE33/TEL7 Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión de las funciones básicas del sistema operativo como parte de un sistema informático.	CG3 CT3
Conocimiento de los principales conceptos y los principios de diseño de los sistemas operativos.	CG3 CT3
Capacidad para identificar los componentes de un sistema operativo, reconocer sus funciones y las interrelaciones entre los mismos.	CG3 CT3
Conocimiento de los últimos avances y tendencias relacionados con sistemas operativos	CG3 CT3
Conocimiento y capacidad para evaluar las diferentes alternativas para el diseño de un sistema operativo y sus principales componentes.	CG4 CT2

Adquisición de habilidades básicas para la configuración y la utilización de servicios de un sistema operativo.	CG9 CE33 CT4
Gestionar y conocer la operativa asociada a la administración de sistemas operativos actuales.	CG3 CT3

Contenidos

Tema	
Introducción y perspectiva general de los Sistemas Operativos	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de sistema operativo. • Estructura de un sistema operativo. • Tipos de sistemas operativos. • Emulación y virtualización.
Gestión del procesador.	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de proceso e hilo. • Estrategias de asignación de capacidad de cómputo.
Gestión de memoria.	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de asignación de memoria contigua. • Conceptos de fragmentación, protección, compactación, reubicación y compartición de memoria. • Técnicas de asignación de memoria no contigua: paginación, segmentación y derivados. • Memoria virtual.
Gestión del almacenamiento permanente de la información.	<ul style="list-style-type: none"> • Funciones de un sistema de ficheros. Concepto de fichero y directorio. • Interfaz con el sistema de ficheros. • Compartición de ficheros. • Protección de ficheros. • Implementación de un sistema de ficheros. • Gestión del espacio libre. • Métodos de asignación de espacio a ficheros.
Gestión de Entrada/Salida (E/S).	<ul style="list-style-type: none"> • Controladores de E/S. • Interfaces de E/S. • Almacenamiento secundario y terciario. • Planificación de disco. • Gestión de disco. • Replicación y consistencia de la información. Tecnologías RAID y RAIN

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	46	66
Prácticas en aulas de informática	13	26	39
Talleres	5	30	35
Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1
Trabajos y proyectos	2	6	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada lección del temario. Esta actividad desarrolla las competencias CG3, CG4, CT2 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos resolverán bajo la supervisión del profesorado los problemas prácticos que se planteen en cada sesión de laboratorio. Esta actividad desarrolla las competencias CG4, CT2 y CE33
Talleres	Cada grupo de alumnos abordará el diseño e implementación de un proyecto software de complejidad media. Dicha tarea se realizará en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos y validados en cada una de las sesiones presenciales. Esta metodología de trabajo tiene como objetivo proporcionar una adecuada realimentación para, si es oportuno, mejorar las soluciones planteadas. Esta actividad desarrolla las competencias CG4, CG9, CT2 y CT4.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.
Talleres	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.
Sesión magistral	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Prueba de contenidos teóricos de cada uno de los temas expuestos en las sesiones magistrales.	60	CG3 CG4 CT2 CT3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Validación del trabajo realizado en cada una de las sesiones de laboratorio.	20	CG4 CE33 CT2
Trabajos y proyectos	En la última sesión presencial de taller, los alumnos entregarán y expondrán a sus compañeros el diseño y la solución planteados para el sistema software objetivo del proyecto. Dicha solución será expuesta a debate entre los alumnos y los profesores.	20	CG4 CG9 CT2 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

La asignatura puede superarse mediante Evaluación Continua según los criterios que se indican más adelante, teniendo abierta la posibilidad de optar por la Evaluación No Continua en cualquier momento hasta el comienzo del examen final a celebrar el día fijado a tal efecto en el calendario oficial de la EET. Todos aquellos alumnos que opten por la evaluación continua se considerarán presentados si se evalúan de la parte del trabajo en Talleres.

Evaluación Continua:

La nota final resultará de la suma de las notas correspondientes a los tres componentes siguientes:

1. Cuatro pruebas de tipo Test para evaluar los contenidos impartidos en las clases magistrales. Cada prueba tendrá lugar en una de las sesiones magistrales, excepto la última que se realizará en una de las sesiones del Taller.
 - a. Puntuación: Hasta 1,5 puntos cada prueba.
2. Seis Pruebas Prácticas que se realizarán al finalizar cada una de las sesiones de laboratorio y que consistirán en la validación de los resultados obtenidos durante dicha sesión.
 - a. Puntuación: Hasta 1/3 puntos. cada prueba.
3. Presentación del Proyecto propuesto como trabajo en las sesiones del Taller.
 - a. Puntuación: Hasta 2 puntos.

Para aprobar la asignatura por Evaluación Continua se tendrán que dar las tres condiciones siguientes: (i) obtener una calificación igual o superior a 2 puntos en el conjunto de los tests.; (ii) calificación superior a 0 puntos en, al menos, cuatro de las seis pruebas prácticas; y (iii) asistir a todas las sesiones presenciales de taller y obtener más de 0 puntos en la presentación del proyecto.

Evaluación No Continua:

Mediante un examen sobre 10 puntos fijado en el calendario oficial de la EET.

Convocatoria de Fin de Curso:

Se registrará por lo indicado para la evaluación No Continua.

Fuentes de información

Recursos básicos:

1. "Operating System Concepts". Abraham Silberschatz, Greg Gagne y Peter B. Galvin, 9ª edición actualizada. 2014, Wiley.
2. "Understanding the Linux Kernel". Daniel P. Bovet y Marco Cesati, 3ª edición. 2005, O'Reilly Media.
3. "Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform". Ed Burnette, 3ª edición. 2010, Pragmatic Bookshelf.

Referencias adicionales

1. "Operating Systems: Internals and Design Principles". William Stallings, 8ª edición. 2014, Prentice Hall.
2. "Operating System : A Modern Perspective". Gary Nut, 3ª edición. 2004, Addison-Wesley Longman, Inc.
3. "Sistemas Operativos: Una Visión Aplicada". Jesús Carretero, Felix García, Pedro de Miguel y Fernando Pérez, 2ª edición. 2007, McGraw Hill.
4. "Multimedia Systems". Ralf Steinmetz y Klara Nahrstedt, 1ª edición. 2004, Springer.
5. "Introduction to Grid Computing". Frederic Magoules , Jie Pan, Kiat-An Tan y Abhinit Kumar, 1ª edición. 2009, CRC Press.
6. "Cloud Computing: Implementation, Management, and Security". John Rittinghouse y James Ransome, 1ª edición. 2009, CRC Press.
7. "Operating Systems: A Design-Oriented Approach". Charles Crowley, 1ª edición. 1996, McGraw Hill.
8. "Modern Operating Systems". Andrew S. Tanenbaum, 4ª edición. 2014, Prentice Hall.
9. "Linux Kernel Development". Robert Love, 3ª edición. 2010, Addison-Wesley Professional.
10. "Professional Linux Kernel Architecture (Wrox Programmer to Programmer)". Wolfgang Mauerer, 1ª edición. 2008, Wrox.
11. "Unlocking Android: A Developer's Guide". Frank Ableson, Charlie Collins y Robi Sen, 1ª edición. 2009, Manning Publications.
12. "The Busy Coder's Guide to Advanced Android Development". Mark L .Murphy, 1ª edición. 2011, CommonsWare, LLC.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Programación concurrente y distribuida/V05G300V01641
Sistemas de información/V05G300V01644

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Seguridad/V05G300V01543

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103
Programación I/V05G300V01205
Programación II/V05G300V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS**Arquitectura y tecnología de redes**

Asignatura	Arquitectura y tecnología de redes			
Código	V05G300V01542			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	Miguel.Rodriguez@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es enseñar al alumno las bases técnicas de las modernas redes de ordenadores, tanto en lo que respecta a la conmutación, como a los sistemas de acceso o al transporte de datos con calidad de servicio.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
CE30	CE30/TEL4 Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.	- saber hacer
CE32	CE32/TEL6 Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para aplicar conceptos y tecnologías recientes de transmisión, conmutación y transporte para el diseño, la operación y la explotación de redes heterogéneas	CG1 CG4 CE32
Identificar y saber utilizar soluciones específicas de conmutación, transporte y gestión para el despliegue de redes para usos específicos	CG4 CG6 CE30 CT2
Conocer y aplicar las técnicas y los mecanismos de ingeniería de tráfico en las redes, tanto en entornos cerrados como abiertos	CG4 CE30
Capacidad práctica para el diseño, manejo y configuración avanzados de redes de ordenadores, desde el punto de vista de la conmutación, la calidad de servicio, el transporte de datos y el despliegue de servicios telemáticos.	CE30 CE32 CT2

Contenidos

Tema

Virtualización de redes	Tuneles Redes overlay Acceso remoto (VPNs) Mobile IP
IPv6	Introducción Autoconfiguración Ámbitos de direccionamiento Mecanismos de transición
Mecanismos de conmutación avanzados	Conmutación de etiquetas (MPLS) Aplicaciones de MPLS VPNs con soporte del proveedor
Redes y tecnologías de acceso	Accesos xDSL Redes de cable (HFC, DOCSIS) Sistemas de acceso por fibra
Conmutación y transmisión óptica	Conmutación de circuitos, de ráfagas y de paquetes Transmisión sobre medios ópticos. SDH/SONET. Anillos de protección.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	25	45
Prácticas de laboratorio	8	12	20
Trabajos tutelados	7	42	49
Presentaciones/exposiciones	2	4	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	15	19
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Informes/memorias 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
Sesión magistral	Las sesiones magistrales siguen el esquema habitual para este tipo de docencia; aunque, en algunas sesiones, podrán dedicarse 5 o 10 minutos de la clase para realizar una prueba sencilla evaluable (algunas preguntas breves) que formará parte de la evaluación continua. Dichas mini pruebas tienen como objetivo incentivar el seguimiento de la materia haciendo que el alumno lleve el temario al día. En estas sesiones se evalúan las competencias CG6, CE30 y CE32.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán varias sesiones prácticas guiadas por los profesores donde se asentarán los conceptos aprendidos en las clases teóricas. En dichas prácticas se utilizarán dispositivos de red reales (routers y switches) y/o software de virtualización que permitirá al alumno su instrucción y entrenamiento en su propia casa. Las prácticas que se plantearán serán dimensionadas para ser abordables dentro de sus respectivas sesiones presenciales; aunque el alumno que así lo necesite podrá reproducirlas en su casa con software libre que le permitirá virtualizar el comportamiento del hardware de red utilizado en el laboratorio. También se podrán proponer ejercicios optativos que el alumno podrá hacer en horas no presenciales; y revisar individualmente en horario de tutorías. Los alumnos deben adquirir en las prácticas las competencias CE30 y CE32.
Trabajos tutelados	Se planteará un proyecto de laboratorio de cierta envergadura para ser desarrollado en grupo durante todo el cuatrimestre. Dicho trabajo práctico requerirá previamente uno de contextualización, más breve, de carácter teórico. Ambos trabajos serán tutelados por los profesores con reuniones periódicas cada 10/15 días (aproximadamente). Finalmente, se elegirán algunos de los mejores trabajos para su exposición pública antes los demás grupos del curso. Las competencias ejercitadas en los trabajos tutelados son CG1, CG4, CE30 y CE32.
Presentaciones/exposiciones	Todo grupo deberá presentar la documentación pertinente que detalle el trabajo tutelado grupal que le ha sido encargado. Y deberá realizar/preparar una presentación pública que se realizaría ante el resto de compañeros. En esta parte los alumnos practican la competencia CG4.

Atención personalizada

Descripción

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

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Serán calificadas como apto/no apto. El alumno será apto si asiste a todas las sesiones de este tipo. Si por algún motivo se perdiese alguna, deberá suplirla realizando alguna práctica complementaria que el profesor definirá en su momento.	0	
Trabajos tutelados	El proyecto grupal de carácter práctico en que se verá envuelto el alumno determinará una de las notas, Xb, de nuestra evaluación continua. El valor de la nota (entre 0-10) dependerá de la corrección de la solución presentada por el grupo, de la presentación/informe que la acompañe, y de la mayor o menor implicación del alumno en el trabajo desarrollado.	25	CG1 CG4 CG6 CE32
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizarán dos exámenes escritos: uno a mitad de cuatrimestre (Xa1), y una prueba final (Y). Dichas pruebas son de carácter teórico y se evalúan individualmente sobre un máximo de 10 puntos. La segunda (examen final, Y) supondrá el 50% de la nota definitiva y se exigirá al alumno al menos 3/10 para optar al aprobado general. La prueba intermedia, Xa1, promediará de forma singular con las pruebas de respuesta corta (Xa2) y los trabajos tutelados (Xb) para conseguir otro 50% de la calificación final.	50	CE30 CE32
Pruebas de respuesta corta	Con cierta periodicidad, y dentro de las sesiones magistrales, se podrán incorporar preguntas breves —de carácter teórico— evaluables (Xa2). Dichas preguntas, junto con la prueba de respuesta larga intermedia (Xa1), componen la parte de teoría complementaria a la del examen final Y.	25	CE30 CE32

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación de la materia podrá seguir el canal de *evaluación continua* o bien *examen final*. Un alumno elegirá *evaluación continua* se se presenta al examen escrito (Xa1) que tendrá lugar a la mitad del cuatrimestre. Los porcentajes expresados en el epígrafe anterior sólo reflejan el máximo obtenible en cada tipo de prueba en la modalidad de *evaluación continua*; y son sólo orientativos. La forma de evaluación detallada se expresa a continuación:

Para la *evaluación continua*, la nota final será la media aritmética de la obtenida en la prueba final (Y, 50%) y de la asociada conjuntamente a las otras actividades evaluadas durante lo curso (Xa1, Xa2 y Xb); debiendo obtenerse, por lo menos, 3 puntos sobre 10 en cada una de ellas, y teniendo el alumno la obligatoriedad de asistir a todas las sesiones prácticas del laboratorio (a no ser que medien causas justificadas). La nota conjunta del resto de actividades que acabamos de mencionar, X, será el promedio geométrico entre la nota del trabajo tutelado (Xb) y la suma ponderada (50%, 50%) de las pruebas de respuesta corta (Xa2) y el examen escrito a mitad del cuatrimestre (Xa1).

$$X=[Xb \cdot (\frac{1}{2} \cdot (Xa1+Xa2))]^{(\frac{1}{2})}$$

$$\text{NOTA FINAL} = 0,5 \cdot X + 0,5 \cdot Y$$

Los alumnos que no opten por realizar la evaluación continua deberán presentarse a un *examen final* que constará de tres partes: una prueba teórica análoga a la prueba final de la evaluación continua (Y), una prueba de aptitud en el laboratorio y un trabajo práctico individual (Xb). La nota final, en este caso, es el promedio geométrico entre la prueba teórica y el trabajo práctico, con la condición de que se supere la prueba de aptitud.

Finalmente, la prueba extraordinaria de julio tendrá las mismas características que el examen final que acabamos de describir, con la salvedad de que los alumnos podrán heredar la nota de una de las partes (Xb o Y) si esta fue superada en la prueba común correspondiente (evaluación continua o examen final ordinario). La prueba de aptitud solo será necesaria si no se asistió a todas las sesiones de laboratorio.

Fuentes de información

Kurose & Ross, Computer Networks, 6ª, Prentice Hall

Peterson & Davis, Computer Networks, 5ª, Morgan Kaufman

Ina Minei & Julian Lucek, MPLS-Enabled Applications, 3ª, Wiley

Charlie Scott, Paul Wolfe & Mike Erwin, Virtual Private Networks, 2ª, O'Reilly

Christian Huitema, IPv6, 2ª, Prentice Hall

Roderick W. Smith, Broadband Internet connections: a user guide to DSL and cable, , Addison Wesley

Walter Goralski, Tecnologías ADSL y xDSL, , McGraw-Hill

Biswanath Mukherjee, Optical WDM networks, , springer

G. Papadimitriou, C. Papazoglou & A. Pomportsis, Optical Switching, , Wiley

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Teoría de redes y conmutación/V05G300V01642

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seguridad**

Asignatura	Seguridad			
Código	V05G300V01543			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Masaguer, Francisco			
Profesorado	Fernández Masaguer, Francisco			
Correo-e	francisco.fernandez@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se estudian, de una manera unificada, los principales problemas o amenazas de seguridad en las redes y servicios telemáticos, y se presentan distintas técnicas para protegerlos.			

Primero se aborda el tema desde un punto de vista general, de forma que los conceptos, servicios y técnicas de seguridad que se estudian, sean aplicables a cualquier tipo de red, servicio telemático o sistema de información a securizar. Este bloque lo forman los temas 1 al 4. Esto lleva a tratar con detalle los tres temas centrales de la seguridad: la parte algorítmica (cifrado, firma digital e integridad), los protocolos de autenticación, y los procedimientos de gestión y negociación de claves. El objetivo es que el alumno adquiera una sólida base que le capacite para facilitar su comprensión de las técnicas particulares que cada aplicación requiera así como para aplicarlo a otros ámbitos que tenga que afrontar.

Luego se trata el tema de una forma algo más particular, revisando los problemas, técnicas y estándares de seguridad en algunos de los entornos de comunicación de más prevalencia en la actualidad. Así se dedica un tema a la seguridad a nivel IP, protocolo central en la arquitectura Internet, y otro tema a la seguridad en la Web, dada la vigencia actual de este medio de intercomunicación telemática. Se presentan los principales problemas de seguridad en el comercio electrónico a través de la Web y se estudia el funcionamiento del Paypal, uno de los métodos de pago más utilizados en la Web. Dada la utilización cada vez mayor de las comunicaciones por medio inalámbrico y sus particulares problemas de seguridad, se dedica también un tema a ellos. Se cierra el curso con una introducción a otros dos temas de trascendencia creciente: las redes y software malicioso y el análisis forense de sistemas de información.

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los fundamentos de la ciencia criptográfica.	CG3
Adquirir los conocimientos necesarios para asegurar la seguridad de un sistema informático o telemático.	CG3

Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los ataques que puede sufrir una red y los principales mecanismos de defensa contra ellos.	CG4 CE28 CT3
Conocer las principales arquitecturas de seguridad aplicables a los sistemas informáticos y telemáticos.	CG4 CE28 CT3
Conocer las principales ideas de las normas y estándares más importantes en materia de seguridad en sistemas informáticos y en redes de comunicación.	CG6 CE28 CT2

Contenidos

Tema	
1 Fundamentos matematicos de la seguridad.	- Nociones de Teoria de la Complejidad - Nociones básicas de Teoría de Números.
2. Algoritmos de cifrado, firma digital y hash	- Cifrado. Principios de cifrado de Shannon. Cifrado en flujo y cifrado en bloque. Algoritmos DES y AES. Modos de trabajo de los cifradores en bloque. - Integridad y Algoritmos de Hash. - Criptosistemas de clave publica. Algoritmos de firma digital: RSA, ElGamal y DSA.
3. Certificacion y PKIs.	- Problematica de seguridad en la criptografia asimetrica. Certificacion y formatos de certificados. - Modelos de confianza. Confianza plana y modelo PGP. Confianza en terceros y autoridades de certificación. - Infraestructuras de certificación. Ruta de certificación. Revocación de certificados.
4. Protocolos de autenticación y convenio de clave.	- Metodos de autenticación. - Amenazas a un protocolo de autenticación. Contramedidas. - Requisitos de un protocolo de convenio de clave. Protocolo D-H. - Autenticación en criptosistemas simetricos. Casos de estudio: Autenticación en GSM, Protocolo Kerberos. - Autenticacion en criptosistemas asimetricos. Casos de estudio: autenticacion X509 y SSL. - Protocolos basados en contraseñas: SRP.
5. Seguridad en el nivel de Red	- Analisis de amenazas en el nivel de red. - Arquitectura de seguridad en IP. - Protocolo IPsec. Tuneles IPsec. IPsec y NAT. - Protocolos para gestion de claves: IKE, ISAKMP y OAKLEY.
6. Seguridad en la Web y comercio electronico	- Problemas de seguridad en la Web. - Protocolos SSL y TLS. - Certificacion en la Web. - Principios de comercio electrónico y protocolos de pago.
7. Seguridad en entornos inalambricos y protocolos AAA.	- Amenazas a la seguridad en entornos inalambricos. - Wireless Application Protocol (WAP). WTLS. Protocolos WEP, WPA, WPA2 (802.11i). - Protocolos AAA: RADIUS y DIAMETER.
8. Seguridad de Sistemas.	- Cortafuegos y sistemas contra intrusiones. - Software y redes maliciosas. Botnets. - Analisis Forense de Sistemas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	19	38	57
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	10	10
Trabajos tutelados	6	28	34
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición mediante presentación en powerpoint y pizarra de los contenidos teóricos de la asignatura. Se desarrollarán los temas teóricos de la materia que no queden cubiertos por las otras metodologías empleadas. Con esta metodología el alumno adquirirá parte de las competencias CG3 y CE28.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán algunos ejercicios del boletín, de forma que sirvan de guía para la resolución autónoma por el grupo del resto de ejercicios del boletín. Esta metodología está orientada a la competencia CG4.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El grupo resolverá de forma autónoma los ejercicios del boletín no realizados en las horas presenciales. Las diversas soluciones que surjan al abordar cada problema, serán puestas en común para consensuar la mejor forma de resolución. Las dudas surgidas se consensuarán y podrán exponerse al tutor en las horas normales de tutoría. Esta metodología está orientada a la competencia CG4.
Trabajos tutelados	Se presentarán varios trabajos teóricos y prácticos a desarrollar, entre los cuales cada grupo debe elegir uno. En las clases tipo C, se expondrá a cada grupo los objetivos del trabajo, herramientas hardware y software a usar, forma de acometerlo y se realizará un seguimiento a cada grupo. Esta metodología está orientada a la adquisición de las competencias CG4, CG6 y CE28, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	El alumno desarrollará una práctica en el laboratorio, enfocada tanto a madurar y llevar a la práctica los conceptos teóricos, como a mejorar su capacidad para el desarrollo y/o implantación de redes y servicios seguros. Esta metodología está orientada a las competencias CG6, CE28, CT2 y CT3.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	El alumno podrá interactuar con el profesor en las horas de tutoría normales para: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tutelar el trabajo o proyecto que elegido, tanto antes como durante como después de su realización, validando su orientación, índice de contenidos, organización, parte descriptiva y ausencia de errores. 2. Resolver cualquier tipo de duda concerniente a la orientación y realización de las prácticas de laboratorio. 3. Duda que se le planteen al alumno sobre la realización de los ejercicios del boletín y contenidos teóricos de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El alumno podrá interactuar con el profesor en las horas de tutoría normales para: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tutelar el trabajo o proyecto que elegido, tanto antes como durante como después de su realización, validando su orientación, índice de contenidos, organización, parte descriptiva y ausencia de errores. 2. Resolver cualquier tipo de duda concerniente a la orientación y realización de las prácticas de laboratorio. 3. Duda que se le planteen al alumno sobre la realización de los ejercicios del boletín y contenidos teóricos de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno podrá interactuar con el profesor en las horas de tutoría normales para: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tutelar el trabajo o proyecto que elegido, tanto antes como durante como después de su realización, validando su orientación, índice de contenidos, organización, parte descriptiva y ausencia de errores. 2. Resolver cualquier tipo de duda concerniente a la orientación y realización de las prácticas de laboratorio. 3. Duda que se le planteen al alumno sobre la realización de los ejercicios del boletín y contenidos teóricos de la asignatura.
Trabajos tutelados	El alumno podrá interactuar con el profesor en las horas de tutoría normales para: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tutelar el trabajo o proyecto que elegido, tanto antes como durante como después de su realización, validando su orientación, índice de contenidos, organización, parte descriptiva y ausencia de errores. 2. Resolver cualquier tipo de duda concerniente a la orientación y realización de las prácticas de laboratorio. 3. Duda que se le planteen al alumno sobre la realización de los ejercicios del boletín y contenidos teóricos de la asignatura.

Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	<p>El alumno podrá interactuar con el profesor en las horas de tutoría normales para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tutelar el trabajo o proyecto que elegido, tanto antes como durante como después de su realización, validando su orientación, índice de contenidos, organización, parte descriptiva y ausencia de errores. 2. Resolver cualquier tipo de duda concerniente a la orientación y realización de las prácticas de laboratorio. 3. Duda que se le planteen al alumno sobre la realización de los ejercicios del boletín y contenidos teóricos de la asignatura.
--	---

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Valoración de los dos boletines de problemas/ejercicios. El grupo deberá entregar el boletín 1 antes de la semana 10 y el 2 antes de la semana 15.	10	CG3 CG4 CE28
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final de la asignatura. Este examen constará de un conjunto de ejercicios/problemas/cuestiones sobre los contenidos dados en el curso.	50	CG3 CG4 CE28
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Prueba de grupo en la que el profesor valorará la práctica de laboratorio, revisando su funcionamiento con los integrantes del grupo presentes. Esta prueba se realizará en la semana 15.	20	CG6 CE28 CT3
Trabajos y proyectos	Prueba de grupo. Valoración del proyecto o trabajo tutelado realizado por el grupo (tipo C). El grupo hará una demostración al profesor del proyecto o trabajo realizado y resultados obtenidos. El grupo deberá entregar el trabajo antes de la semana 15. Todos los integrantes del grupo deben estar presentes en el momento de la presentación.	20	CG4 CG6 CE28 CT2 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

- ELECCION DE EVALUACION CONTINUA.

Los alumnos que opten por evaluación continua deberán comunicarlo explícitamente al profesor antes de la semana 4 del curso académico. Pasado este plazo se considerará que el alumno va por no continua. La comunicación será por correo electrónico.

- CONVOCATORIA DE FIN DE CUATRIMESTRE

La evaluación continua está formada por los ejercicios a realizar de forma autónoma, por el trabajo o proyecto y por las prácticas de laboratorio, representando en total el 50% de la asignatura, según se especifica encima en el apartado de evaluación. El otro 50% corresponde a un examen final.

Los alumnos que no elijan EC realizarán un examen final por el 80% de la nota, junto con las prácticas de laboratorio que completará el otro 20%.

El examen final será el mismo para todos los alumnos, tanto para los que opten por evaluación continua como para los que no. En el caso de los de evaluación continua contará como el 50% de la nota, mientras que en los que no opten por evaluación continua contará por el 80% de la nota.

- CONVOCATORIA DE JULIO

Para los alumnos que no hayan optado en la primera convocatoria por evaluación continua, se realizará un examen final con un valor del 80% junto con el laboratorio que representará el 20%. Se guarda la nota del laboratorio de la primera convocatoria.

Los alumnos que hayan optado durante el cuatrimestre por EC, podrán seguir optando en Julio por EC o bien cambiar a solo evaluación final. Los alumnos que así lo hagan deberán comunicarlo explícitamente al profesor

por correo electrónico:

- En el primer caso, es decir de que sigan por EC en Julio, se guarda las notas del boletín de problemas, practica de laboratorio y proyecto tutelado. Aun así, el alumno tiene la posibilidad de mejorar cualquiera de ellas hasta llegar a la puntuación máxima correspondiente.
- En el segundo caso, es decir de que se cambie de EC a ET en Julio, realizaran un examen final por el 80% de la nota y las prácticas de laboratorio por el 20%.

• OTRAS OBSERVACIONES.

- *Nota mínima en teoría.* Se opte o no por EC e independientemente de la convocatoria, será obligatorio sacar un mínimo de 3,33 puntos sobre 10 (es decir, 1/3 de la nota máxima) en el examen teórico, para poder aprobar la asignatura.
- Se considerará a un alumno como "no presentado" si no ha seguido la evaluación continua y no se ha presentado al examen final.
- Las calificaciones obtenidas en las prácticas de laboratorio y proyecto en grupo solamente será válida durante el curso académico en que se realicen.

Fuentes de información

F. Fernandez Masaguer, Seguridad en Redes y Sistemas de Información, 1ª ed., Publicación digital, 2013

R.Perlman, C. Kaufman, M.Speciner, Network Security: Private communications on a public world, 2ª ed., Prentice-Hall, 2003

Joseph Migga Kizza, Guide to Computer Network Security, 2ª ed., Springer, 2013

Douglas R. Stinson, Cryptography. Theory and Practice., 3ª ed., Chapman & Hall/CRC, 2006

Benjamin M. Lail, Broadband Network & Device Security, 1ª ed., RSA Press, 2002

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas y servicios telemáticos/V05G300V01645

Servicios de internet/V05G300V01501

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos de microondas**

Asignatura	Circuitos de microondas			
Código	V05G300V01611			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura proporciona al alumno las herramientas básicas para analizar componentes y subsistemas analógicos (activos y pasivos) que operan en la banda de las microondas, así como evaluar sus especificaciones y prestaciones. Los subsistemas de microondas forman parte, entre otros, de los transceptores de los modernos sistemas de comunicaciones (telefonía móvil, redes inalámbricas, comunicaciones vía satélite, etc.), de ahí la importancia de que el alumno se familiarice con estos componentes. Por otro lado, esta asignatura complementa los conocimientos que el alumno tiene, gracias a asignaturas previas, en electrónica aplicada a las comunicaciones, pero que en el caso de la banda de microondas hacen necesario el uso de técnicas de análisis y diseño diferentes.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber
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.	- saber hacer
CE23	CE23/ST3 Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.	- saber - saber hacer
CE24	CE24/ST4 Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber hacer
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.	- saber
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.	- saber

Resultados de aprendizaje

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

Aprender a analizar componentes y circuitos activos y pasivos de microondas, y a evaluar sus especificaciones y prestaciones. El alumno aprenderá a utilizar los Parámetros S, instrumentación electrónica de microondas y simuladores de circuitos para este propósito.	CG3 CG5 CE23
Aprender a resolver ejercicios, realizar mediciones, elaborar y exponer proyectos, trabajar en grupo y comunicar conocimientos. Manejar documentación técnica y bibliografía científica en inglés.	CG4 CG5 CG9 CE24 CE25 CT3 CT4
Aprender a seleccionar, analizar y aplicar dispositivos activos semiconductores en circuitos de microondas para subsistemas de comunicaciones.	CG5 CE23 CE24 CE25
Aprender a analizar y seleccionar circuitos de microondas para transmisores y receptores ópticos.	CG5 CE23 CE25
Aprender a evaluar y seleccionar subsistemas de microondas. Proponer soluciones para aplicaciones en las distintas bandas de frecuencia para transmisión guiada y no guiada.	CG3 CG5 CE24 CE25 CT2

Contenidos

Tema	
1. Introducción a los circuitos de microondas.	a. Tecnologías de alta frecuencia. b. Aplicaciones. c. Subsistemas de microondas. Soluciones en las distintas bandas de frecuencia para onda guiada y no guiada.
2. Conceptos básicos	a. Teoría líneas transmisión. Ondas progresivas, impedancia característica y coeficiente de reflexión. Carta de Smith. b. Cable coaxial y líneas de transmisión planar
3. Parámetros S	a. Definición y propiedades. b. Diagramas de flujo. c. Potencia y ganancia. d. Estabilidad
4. Adaptación de impedancias	Redes de adaptación básicas (discretas y distribuidas).
5. Dispositivos pasivos de microondas	Filtros, acopladores, desfasadores y resonadores.
6. Dispositivos activos de microondas	a. Semiconductores para circuitos de microondas. b. Diodos c. Transistores
7. Circuitos para transceptores de microondas.	a. Amplificadores lineales de microondas. b. Circuitos para transmisores y receptores ópticos.
8. Análisis de componentes activos y pasivos, y circuitos de microondas con un simulador comercial.	
9. Realización de medidas sobre componentes e circuitos de microondas.	Instrumentación de microondas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Prácticas en aulas de informática	8	12	20
Trabajos tutelados	6	12	18
Sesión magistral	19	38	57
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	32	36
Informes/memorias de prácticas	1	8	9

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

Metodologías

Descripción

Prácticas de laboratorio	<p>Con la ayuda de diversos equipos/componentes de medida de microondas, se analizarán distintos dispositivos/circuitos pasivos y activos de microondas en tecnología microstrip. Se definirán y evaluarán diversas figuras de mérito y otras herramientas que se utilizarán en la caracterización experimental de estos componentes.</p> <p>Se realizará una introducción a los analizadores lineales de redes. Se describirá uso y proceso de calibración.</p> <p>Se evaluará el trabajo del alumno en estas horas de práctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En evaluación continua: mediante preguntas cortas a entregar por escrito al final de algunas de las sesiones, y en todos o alguno de los tres puntuables de resolución de problemas. 2. En evaluación única con examen final: mediante cuestiones relacionadas con el trabajo realizado en las prácticas experimentales. <p>En estas prácticas se trabajan las competencias: CG3,CG5, CE23, CE24, CE25, CT2 y CT3.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Con la ayuda de un simulador comercial de circuitos de microondas, se analizarán distintos componentes pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) y activos (diodos y transistores), y circuitos amplificadores, de acuerdo con el capítulo 8 de la asignatura. Se definirán y evaluarán diversas figuras de mérito y otras herramientas que se utilizarán en el análisis de estos componentes.</p> <p>Se evaluará el trabajo del alumno en estas horas de práctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En evaluación continua: mediante preguntas cortas a entregar por escrito al final de algunas de las prácticas, y en todos o alguno de los tres puntuables de resolución de problemas. 2. En evaluación única con examen final: mediante cuestiones relacionadas con el trabajo realizado en las aulas de informática. <p>En estas prácticas se trabajan las competencias: CG3, CG5, CE23, CE24 y CE25.</p>
Trabajos tutelados	<p>El alumno, como parte de un grupo, estudiará y desarrollará un tema teórico o un determinado diseño práctico, que luego será presentado mediante una memoria por escrito y mediante una exposición oral.</p> <p>En este trabajo se trabajan las competencias: CG4, CG9, CE23, CE24 , CE25, CT2, CT3 y CT4.</p>
Sesión magistral	<p>Se impartirá en aula con la ayuda de pizarra y cañón de vídeo.</p> <p>Se describirá en detalle y explicará la mayor parte de los conceptos contenidos en los capítulos del programa de la asignatura. Se describirá la resolución de algunos problemas.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CG5, CG4, CE23, CE24 y CE25.</p>

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Durante las horas presenciales de prácticas y de trabajo en grupo el profesor atenderá a cada alumno resolviéndoles sus dudas en la ejecución de las tareas planteadas. El alumno tendrá a su disposición horas adicionales de tutoría donde consultar dudas.
Prácticas en aulas de informática	Durante las horas presenciales de prácticas y de trabajo en grupo el profesor atenderá a cada alumno resolviéndoles sus dudas en la ejecución de las tareas planteadas. El alumno tendrá a su disposición horas adicionales de tutoría donde consultar dudas.
Trabajos tutelados	Durante las horas presenciales de prácticas y de trabajo en grupo el profesor atenderá a cada alumno resolviéndoles sus dudas en la ejecución de las tareas planteadas. El alumno tendrá a su disposición horas adicionales de tutoría donde consultar dudas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	<p>En el caso de evaluación continua, durante la realización de las mismas el alumno contestará por escrito a algunas cuestiones que se le plantee. También en cualquiera de los tres puntuables podrá ser evaluada esta parte de la asignatura.</p> <p>En el caso de evaluación única en el examen final, también podrá ser evaluada esta parte de la asignatura en ese examen.</p>	10	CG3 CG5 CE23 CE24 CE25 CT2 CT3

Prácticas en aulas de informática	En el caso de evaluación continua, durante la realización de las mismas el alumno contestará por escrito a algunas cuestiones que se le plantee. También en cualquiera de los tres puntuables podrá ser evaluada esta parte de la asignatura. En el caso de evaluación única en el examen final, también podrá ser evaluada esta parte de la asignatura en ese examen.	10	CG3 CG5 CE23 CE24 CE25
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán tres puntuables, cada uno de los cuales contendrá resolución de problemas. También podrán contener una parte de cuestiones de respuesta corta relacionadas con las clases magistrales o las clases prácticas, tanto de laboratorio como en aula informática.	70	CG3 CG4 CG5 CE23 CE24 CE25
Informes/memorias de prácticas	Se evaluarán: la memoria escrita y la presentación oral del trabajo en grupo realizado.	10	CG4 CG9 CE23 CE24 CE25 CT2 CT3 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

1. Será **obligatoria la asistencia** a las clases prácticas de laboratorio y en aula informática, así como a las clases en grupos reducidos. Para que las clases en grupos reducidos sean evaluadas, será obligatoria la presentación, individual o en grupo, de una memoria escrita y la realización de una exposición oral. La calificación global obtenida de la evaluación de las clases prácticas y en grupos reducidos es del 30% de la calificación total de la asignatura.

2. El resto de la asignatura será evaluado a través de tres puntuables que contendrán resolución de problemas, además de poder contener cuestiones de respuesta corta. Estos tres puntuables suman el 70% de la calificación total de la asignatura.

El primer puntuable será en torno a la semana 6 de impartición de la asignatura, y el segundo en torno a la 10. Ambos puntuables durarán una hora aproximadamente, y cada uno se corresponde con un 15% de la calificación total de la asignatura. Antes de realizar el segundo puntuable, el alumno deberá tomar la decisión de acogerse o no a la evaluación continua, o ser evaluado sólo en el examen final.

El tercer puntuable se realizará coincidiendo con el examen final de los alumnos que no se acogieron a la evaluación continua. Este puntuable es el más importante, y obligatorio para los alumnos de evaluación continua; se corresponde con un 40% de la calificación total de la asignatura. Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener en este tercer puntuable una nota igual o superior al 30% de la calificación total del puntuable. De no ser así, no se le contabilizará en su calificación total de la asignatura las notas obtenidas en las prácticas (en laboratorio y aula informática) y en el trabajo del grupo C.

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

Segunda Convocatoria (Julio):

En Julio se presentarán los estudiantes que no hayan superado la materia en la primera convocatoria, debiendo realizar un examen de las mismas características que el descrito en la opción B.

En particular, los estudiantes que en la convocatoria anterior eligieron evaluación continua y que deseen conservar las calificaciones obtenidas en las clases prácticas (laboratorio experimental y aula informática) y en el trabajo realizado en las clases de grupos reducidos (que tendrá un peso conjunto de hasta un 30% de la nota total de la asignatura) realizarán una versión reducida del examen indicado en el párrafo anterior (que tendrá un peso de hasta el 70% de la nota total de la asignatura).

Fuentes de información

R.E. Collin, Foundations for Microwave Engineering , 2, Wiley-IEEE Press

D.M. Pozar, Microwave Engineering, 3, Addison-Wesley Pub. Co

P.A. Rizzi, Microwave Engineering, Passive Circuits, 1, Prentice-Hall

S. Y. Liao, Microwave Devices and Circuits, 3, Prentice-Hall

J.M. Miranda y otros, Ingeniería de Microondas, 1, Prentice-Hall

Guillermo González, Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design, 1, Prentice-Hall

Enrique Sánchez, Introducción a los dispositivos y circuitos semiconductores de microondas, 1, Pearson Educacion

Apuntes/transparencias del contenido de las clases magistrales.

Guías de las prácticas de laboratorio (informático y experimental).

Libros recomendados.

Internet.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnología electrónica/V05G300V01401

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Principios de comunicaciones digitales**

Asignatura	Principios de comunicaciones digitales			
Código	V05G300V01613			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	González Prelcic, Nuria			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro González Prelcic, Nuria Márquez Flórez, Óscar Willian			
Correo-e	nuria@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>Los objetivos básicos de la asignatura son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar criterios de optimización para la realización de esquemas de estimación y sincronización en receptores digitales de comunicaciones. - Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos completo. - Utilizar el procesado digital de señales para transmitir y recibir formas de onda analógicas - Aplicar los mecanismos básicos de reducción del impacto de ruido en un sistema de comunicaciones 			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.	- saber hacer
CE26	CE26/ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Aplicar criterios de optimización para la realización de esquemas de estimación y sincronización en receptores digitales de comunicaciones	CG3 CE26
Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos complejo	CG11 CE26 CT2
Utilizar el procesado digital de señales para transmitir y recibir formas de onda analógicas	CG3 CG4 CT3
Aplicar los mecanismos básicos de reducción del impacto de ruido en un sistema de comunicaciones	CE26 CT2

Contenidos

Tema

1. Introducción a las comunicaciones digitales.	- El concepto software radio. - Elementos de un receptor digital. - Objetivos de calidad de un sistema digital.
2. Recuperación de reloj.	- Introducción al problema. - Recuperación guiada por decisiones. - Recuperación no guiada.
3. Recuperación de portadora.	- Estimación de fase con frecuencia conocida. - Lazo enganchado en fase (PLL). Bucle de Costas. - Seguimiento de fase guiado por decisiones. - Seguimiento de la frecuencia de portadora.
4. Igualación de canal.	- Canal discreto equivalente. - Igualador de mínimos cuadrados (LS). - Algoritmos de adaptación: entrenados, guiados por decisiones, ciegos.
5. Codificación de canal.	- Medida de la información. Entropía. - Capacidad de canal. - Codificación de canal. Ganancia de codificación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	12	16
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Proyectos	7	35	42
Sesión magistral	17	25	42
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	En las horas tipo A y B se resolverán los problemas propuestos en los boletines. Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CG4, CG11, CE26.
Prácticas de laboratorio	En las horas tipo B se realizarán prácticas de Matlab que conduzcan a la creación de un receptor de software radio que incluya todas funcionalidades básicas estudiadas en la asignatura. Con esta metodología se trabajan las competencias: CG4, CG11, CE26.
Proyectos	En las horas tipo C se plantearán proyectos prácticos en los que se desarrollará un receptor digital que deberá demostrar su buen funcionamiento en la aplicación propuesta. Los proyectos se realizarán en grupos pequeños. Todos los integrantes del grupo deben comprender el funcionamiento de todos los bloques del receptor completo que se entregará al final del cuatrimestre. Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CG4, CG11, CE26, CT2, CT3.
Sesión magistral	Exposición y discusión de los conceptos fundamentales asociados a los diferentes bloques que constituyen un receptor digital. Con esta metodología se trabajan las competencias: CG4, CG11, CT2, CT3.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	La realización del proyecto práctico se desarrollará una vez por semana en las horas tipo C asignadas a la asignatura, además de las que el alumno dedique de forma autónoma. El pequeño tamaño del grupo C permitirá hacer al profesor un seguimiento personalizado del progreso de los proyectos, tanto del trabajo técnico como de la coordinación de tareas entre los grupos de alumnos que trabajan en el mismo proyecto. La impartición de las horas tipo C comenzará a mediados del cuatrimestre, cuando los alumnos ya hayan asimilado los contenidos suficientes como para trabajar en un proyecto complejo. Las prácticas de laboratorio se realizan en grupos lo suficientemente pequeños como para que el profesor pueda seguir la evolución y proporcionar apoyo a todos los alumnos que asisten a las mismas. Las dudas generadas en las sesiones magistrales se podrán solucionar en tutorías presenciales o por email.

Prácticas de laboratorio	La realización del proyecto práctico se desarrollará una vez por semana en las horas tipo C asignadas a la asignatura, además de las que el alumno dedique de forma autónoma. El pequeño tamaño del grupo C permitirá hacer al profesor un seguimiento personalizado del progreso de los proyectos, tanto del trabajo técnico como de la coordinación de tareas entre los grupos de alumnos que trabajan en el mismo proyecto. La impartición de las horas tipo C comenzará a mediados del cuatrimestre, cuando los alumnos ya hayan asimilado los contenidos suficientes como para trabajar en un proyecto complejo. Las prácticas de laboratorio se realizan en grupos lo suficientemente pequeños como para que el profesor pueda seguir la evolución y proporcionar apoyo a todos los alumnos que asisten a las mismas. Las dudas generadas en las sesiones magistrales se podrán solucionar en tutorías presenciales o por email.
Proyectos	La realización del proyecto práctico se desarrollará una vez por semana en las horas tipo C asignadas a la asignatura, además de las que el alumno dedique de forma autónoma. El pequeño tamaño del grupo C permitirá hacer al profesor un seguimiento personalizado del progreso de los proyectos, tanto del trabajo técnico como de la coordinación de tareas entre los grupos de alumnos que trabajan en el mismo proyecto. La impartición de las horas tipo C comenzará a mediados del cuatrimestre, cuando los alumnos ya hayan asimilado los contenidos suficientes como para trabajar en un proyecto complejo. Las prácticas de laboratorio se realizan en grupos lo suficientemente pequeños como para que el profesor pueda seguir la evolución y proporcionar apoyo a todos los alumnos que asisten a las mismas. Las dudas generadas en las sesiones magistrales se podrán solucionar en tutorías presenciales o por email.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Ejercicios cortos asociados a los contenidos explicados en las clases magistrales y en el laboratorio. Se realizarán tres ejercicios en las horas de laboratorio de las siguientes semanas: 4 ó 5; 8 ó 9; 12 ó 13. Cada ejercicio tendrá un peso del 10% en la nota final.	30	CG3 CG4 CE26 CT3
Proyectos	Realización de un proyecto práctico en grupo que se evaluará individualmente la última semana de clase en la hora tipo C correspondiente.	30	CG3 CG4 CG11 CE26 CT2 CT3
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final de resolución de ejercicios, que coincidirá con la cuarta prueba de evaluación continua. El peso será del 100% para los alumnos que no se sometan a evaluación continua, y del 50% para los que sí.	40	CG3 CG4 CG11 CE26

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para aquellos alumnos que opten por evaluación continua la nota final se obtendrá como:

$$N_{\text{puntuables}} + N_{\text{proyecto}} + N_{\text{examen}}$$

siendo $N_{\text{puntuables}}$ la nota acumulada en los ejercicios cortos puntuables, hasta un máximo de 3 puntos; N_{proyecto} la nota del proyecto práctico hasta un máximo de 3 puntos, y N_{examen} la nota del examen final hasta un máximo de 4 puntos. Para aprobar la asignatura un alumno debe tener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen; sino se alcanza este mínimo, la nota final del alumno será la obtenida en el examen, aunque haya optado por evaluación continua.

Para los alumnos que no opten por evaluación continua, la nota final será la obtenida en el examen final.

El examen final será el mismo para los dos tipos de evaluación; sólo cambiará su peso en la nota final según el alumno opte o no por evaluación continua.

El alumno debe decidir, tras la realización de la segunda prueba puntuable, si opta por evaluación continua o no, comunicándose al profesor dentro del plazo que se establezca. Los alumnos que optasen por la evaluación continua y no aprobasen la materia recibirán la calificación de "suspense" independientemente de que se presenten al examen final o no.

La nota de los puntuables se conserva para la convocatoria de Julio, pero no para cursos posteriores. En el examen de la convocatoria de Julio los alumnos que opten por evaluación continua podrán elegir si desean mantener la nota obtenida en las pruebas puntuables y proyecto, o ser evaluados sólo por el examen final con un peso del 100%.

Fuentes de información

C. R. Johnson Jr y W. A. Sethares, Telecommunication breakdown: Concepts of communication transmitted via software-defined radio, , Pearson-Prentice Hall (2004)

J.R. Barry, E. A. Lee y D. G. Messerschmitt, Digital communication, , 3rd edition, Kluwer Academic Publishers (2004).

A. Artés Rodríguez, F. Pérez González y otros,, Comunicaciones Digitales, , Pearson Educación (2007)

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Tratamiento de señales multimedia/V05G300V01513

DATOS IDENTIFICATIVOS**Infraestructuras ópticas de telecomunicación**

Asignatura	Infraestructuras ópticas de telecomunicación			
Código	V05G300V01614			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Curty Alonso, Marcos			
Profesorado	Curty Alonso, Marcos Fraile Peláez, Francisco Javier			
Correo-e	mcurty@com.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Se explican, en primer lugar, los fundamentos físicos de la tecnología de fibra óptica: electromagnetismo en medios dieléctricos dispersivos y/o no lineales, teoría de la recepción óptica y ruido, y teoría de las fuentes y moduladores ópticos. A continuación, se describen los distintos sistemas de transmisión por fibra punto a punto y de redes ópticas, y se introducen los fundamentos técnicos de análisis y diseño de los mismos.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber - saber hacer
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, procesamiento, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.	- saber
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.	- saber - saber hacer
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
1. Comprender el origen y razón de ser de los sistemas de transmisión ópticos.	CG3
2. Aprender los fundamentos físicos de la transmisión y del procesado óptico, en particular los que más se alejan de las técnicas más clásicas, como son los conceptos de generación y detección fotónica.	CG3 CG5 CT3
3. Conocer la teoría básica de los dispositivos y subsistemas ópticos como fuentes LED y láser, fotodetectores, moduladores, amplificadores de fibra, y filtros ópticos.	CG3 CG5 CT3
4. Especificar las fibras ópticas y otros componentes optoelectrónicos necesarios para un enlace, conociendo y comprendiendo sus limitaciones tanto por motivos puramente físicos como tecnológicos.	CE25 CT3
5. Desarrollar modelos de enlaces troncales de fibra óptica y evaluar el impacto en las prestaciones de los mismos de los diferentes subsistemas y formatos de transmisión.	CE25 CT3
6. Conocer los fundamentos, topologías y tecnologías de conmutación de las redes ópticas, así como de las actuales propuestas de FTTH	CE21

Contenidos	
Tema	
1. Introducción a las comunicaciones ópticas	1.1. Razones para la transmisión óptica 1.2. Transmisión digital en fibras multimodo
2. Electromagnetismo en dieléctricos	2.1. Ecuaciones de Maxwell en dieléctricos 2.1. Ecuaciones de onda en dieléctricos 2.3. Índice de refracción y pérdidas 2.4. Dispersión
3. Propagación monocromática en guías planas	3.1. Solución de la ecuación de onda en guías planas 3.2. Modos guiados TE y TM 3.3. Potencia modal 3.4. Parámetros normalizados
4. Propagación monocromática en fibras de salto de índice	4.1. Solución de la ecuación de onda en fibras de salto de índice 4.2. Modos guiados 4.3. Potencia modal 4.4. Fibras de guiado débil 4.5. Pérdidas; ventanas de transmisión
5. Propagación de pulsos en fibras ópticas monomodo	5.1. Distorsión de pulsos en fibras ópticas 5.2. Propagación de pulsos gaussianos en fibras monomodo 5.3. Propagación de señales analógicas en fibras monomodo 5.4. Minimización de la dispersión en fibras monomodo
6. Detección de la radiación luminosa	6.1. Detección de luz en semiconductores 6.2. Fotodiodos p-i-n y APD 6.3. Ruido fotónico 6.4. Eficiencia cuántica, respuesta y potencia equivalente de ruido
7. Fuentes y amplificadores ópticos	7.1. Conceptos básicos de emisión fotónica 7.2. Diodos emisores de luz espontánea (LEDs) 7.3. Láseres de semiconductor (LDs) 7.4. Modulación externa del láser 7.5. Amplificadores ópticos de fibra dopada y semiconductor
8. Sistemas digitales de modulación de intensidad	8.1. Conceptos básicos de transmisión digital por fibra 8.2. Modelo simplificado de receptor digital 8.3. Límite fotónico o cuántico 8.4. Modelo complejo: Interferencia y Ecuación de Ecuación 8.5. Penalizaciones adicionales de ruido
9. Sistemas analógicos de modulación de intensidad	9.1. Características de la transmisión analógica, sistemas SCM 9.2. Relación señal-ruido 9.3. Distorsión 9.4. Planificación de frecuencias 9.5. Consideraciones de diseño
10. Introducción a la WDM y las redes ópticas	10.1. Panorámica 10.2. Sistemas WDM 10.3. Redes de fibra óptica 10.4. Topologías básicas de red 10.5. FTTH
Práctica 1. Medida de la apertura numérica de una fibra multimodo	Cálculo de la apertura numérica de una fibra multimodo
Práctica 2. Modulador acustoóptico	Montaje de un enlace analógico con modulación acustoóptica de un láser de He-Ne
Práctica 3. Amplificador óptico	Caracterización de un amplificador óptico de fibra dopada con erbio
Práctica 4. Modulador Electro-óptico.	Caracterización de un modulador electro-óptico.
Práctica 5. Enlace digital con fibra de índice gradual	Caracterización de fuentes LED y láser FP, y atenuación y ruido, en un enlace digital con fibra de índice gradual
Práctica 6. Sistemas WDM	Caracterización de sistemas WDM trabajando a 1310/1550nm

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	18	27	45
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	9	21
Proyectos	6	39	45

Presentaciones/exposiciones	1	3	4
Pruebas de respuesta corta	2	8	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	10	12

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia: programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos principales de cada tema. En la clase magistral no se comentan todos los contenidos que son materia de examen. El alumno debe tomar como referencia de los contenidos de examen los apartados del libro/apuntes proporcionados por el profesor que se indican en el documento/guía de cada tema. Trabajo personal y/o en grupo posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y ampliando los contenidos tomando como referencia la guía de cada tema. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG5, CE21 y CE25.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se propondrán problemas y/o ejercicios relacionados con los contenidos expuestos en la clase magistral y los referenciados en la guía de cada tema. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG5 y CE21.
Prácticas de laboratorio	Estudio experimental de diversos dispositivos ópticos y de sistemas de comunicaciones ópticas. Trabajo personal previo del alumno en la preparación de las prácticas. Para ello utilizará la documentación proporcionada previamente por el profesor, así como repasará los conceptos teóricos relacionados. Al comienzo de cada sesión el profesor podrá solicitar al alumno un pequeño resumen de los conceptos principales relacionados con la práctica a realizar. Identificación de dudas que se resolverán en tutorías personalizadas. (véase prácticas 1-6 en contenidos de la materia). Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG5 y CE25.
Proyectos	El alumno realizará varios pequeños proyectos en grupo en un tiempo determinado en el que resolverá un problema propuesto por el profesor mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG5, CE21, CE25 y CT3.
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumnado ante el profesor y un grupo de estudiantes de los resultados de los proyectos realizados. Con esta metodología se trabaja la competencia CG5.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establezcan para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la materia. En estas tutorías, se resolverán las dudas que le surjan a los estudiantes sobre: <ol style="list-style-type: none"> 1. Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y/o incluidos en la guía de cada tema, y se les orientará como abordar su estudio. 2. El desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas en la materia. 3. Los problemas y/o ejercicios propuestos así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia. 4. Los contenidos y desarrollo de los diferentes proyectos.

Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establezcan para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la materia. En estas tutorías, se resolverán las dudas que le surjan a los estudiantes sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y/o incluidos en la guía de cada tema, y se les orientará como abordar su estudio. 2. El desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas en la materia. 3. Los problemas y/o ejercicios propuestos así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia. 4. Los contenidos y desarrollo de los diferentes proyectos.
Prácticas de laboratorio	<p>Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establezcan para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la materia. En estas tutorías, se resolverán las dudas que le surjan a los estudiantes sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y/o incluidos en la guía de cada tema, y se les orientará como abordar su estudio. 2. El desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas en la materia. 3. Los problemas y/o ejercicios propuestos así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia. 4. Los contenidos y desarrollo de los diferentes proyectos.
Proyectos	<p>Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establezcan para ese efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la materia. En estas tutorías, se resolverán las dudas que le surjan a los estudiantes sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y/o incluidos en la guía de cada tema, y se les orientará como abordar su estudio. 2. El desarrollo de las prácticas de laboratorio incluidas en la materia. 3. Los problemas y/o ejercicios propuestos así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia. 4. Los contenidos y desarrollo de los diferentes proyectos.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno deberá solucionar, aplicando los conocimientos adquiridos, una serie de problemas y/o ejercicios propuestos por el profesor.	0	
Proyectos	Los alumnos deberán entregar una memoria de cada uno de los proyectos realizados, así como efectuar una exposición de los mismos en el tiempo y condiciones establecidas por el profesor	25	CG3 CG5 CE21 CE25 CT3
Pruebas de respuesta corta	Antes de comenzar las prácticas de laboratorio, el alumno realizará una prueba puntuable (7%) sobre los contenidos de los enunciados de prácticas. Asimismo, al finalizar las prácticas, el alumno realizará una prueba puntuable (23%) sobre los conocimientos adquiridos en estas sesiones	30	CG5 CE21 CE25
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba final en la que se evaluarán todos los contenidos de la materia	45	CG3 CG5 CE21 CE25

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Por defecto, se considerará que el alumno decide ir por evaluación continua. En caso de preferir optar por evaluación final, el alumno debe comunicar por escrito esta decisión al profesor en la tercera semana de clase.

Evaluación continua:

La evaluación continua comprende una serie de tareas que se realizan a lo largo del cuatrimestre (55%) y una prueba de respuesta larga (45%) que se realiza el día que corresponda de acuerdo con el calendario de exámenes oficial. Estas tareas comprenden la realización de dos pruebas de respuesta corta relacionadas con las prácticas de laboratorio (30%), y la realización de varios proyectos (25%). Las dos pruebas de respuesta corta sobre las prácticas de laboratorio se efectuarán, respectivamente, las semanas ocho y dieciséis del curso. Los proyectos se presentarán, respectivamente, las semanas doce, catorce y dieciséis del curso. Todas estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene la obligación de repetirlas y únicamente serán válidas para el curso académico en el que se realicen.

Asimismo, aquellos alumnos que decidan optar por evaluación continua deberán, para poder superar la asignatura: (a) realizar al menos 5 de las 6 prácticas de laboratorio hardware; (b) obtener, al menos, 10 puntos sobre 25 en los proyectos; (c) obtener, al menos, 18 puntos sobre 45 en la prueba de respuesta larga; y (d) obtener un mínimo de 50 puntos en total contando todas las actividades del curso. La nota final de aquellos alumnos que no superan estos mínimos exigidos para poder aprobar la asignatura mediante evaluación continua se calculará como el mínimo entre: (i) el número total de puntos obtenido por el alumno contando todas las actividades del curso, y (ii) 40 puntos.

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

Evaluación al final del cuatrimestre:

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

Evaluación en el mes de Julio:

Aquellos estudiantes que optaron por un sistema de evaluación continua y cumplen los requisitos (a) y (b) mencionados arriba podrán, si así lo desean, conservar la nota obtenida en las tareas de evaluación continua (55%) y realizar una prueba de respuesta larga (45%). Para poder superar la asignatura, estos alumnos deberán obtener, al menos, 18 puntos sobre 45 en la prueba de respuesta larga, y obtener un mínimo de 50 puntos en total contando todas las actividades del curso.

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

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

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

Fuentes de información

No existe ningún libro de texto ajustado a los contenidos de esta materia. La bibliografía que se cita a continuación es solamente recomendada; únicamente el conjunto de los apuntes y otros documentos repartidos en clase constituyen la guía exacta de los contenidos de la asignatura.

Bibliografía adicional:

1. J. Capmany, F. J. Fraile Peláez y J. Martí, Fundamentos de Comunicaciones Ópticas. Ed. Síntesis, Madrid (2001), 2ª Edición. (La Fe de Erratas -parcial- de la Edición puede encontrarse en <http://www.com.uvigo.es/~jfraile/erratas.pdf>)
 2. G. P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems. Wiley-Interscience (2010), 4ª Edición.
 3. J. Capmany, F. J. Fraile Peláez y J. Martí, Dispositivos de Comunicaciones Ópticas. Ed. Síntesis, Madrid (1999).
 4. G. Keiser, Optical Fiber Communications. McGraw-Hill (2014), 5ª Edición.
-

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes y sistemas inalámbricos**

Asignatura	Redes y sistemas inalámbricos			
Código	V05G300V01615			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pérez Fontán, Fernando			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	fpfontan@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Se proporcionará una visión general de los sistemas de comunicaciones inalámbricos, sus estándares y diversos aspectos de su dimensionado.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- Saber estar /ser
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.	- saber hacer
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Especificar redes inalámbricas celulares.	CG7 CE22
Aplicar los conocimientos previos de propagación en la planificación de redes inalámbricas	CE21
Especificar los distintos componentes (antenas, transmisores, receptores) que constituyen un sistema global.	CG2 CE25 CT2
Proponer soluciones de acceso a sistemas de comunicaciones	CG4 CE22
Desarrollar modelos de despliegue que garanticen la minimización del impacto social y ambiental de las redes de comunicaciones inalámbricas, compartiendo la responsabilidad ética y moral del trabajo	CG2 CE22 CT2

Contenidos

Tema

Teoría 1. Introducción a las comunicaciones radio.	Conceptos básicos. Situación actual Redes inalámbricas de área local. Redes personales.
Teoría 2. Sistemas celulares.	Conceptos fundamentales El canal radio Sistemas de acceso múltiple Interferencia Tráfico Dimensionado de redes Contra medidas Control de acceso al medio. Seguridad y control de acceso. Gestión de red. Gestión de la movilidad. Calidad de servicio.
Teoría 3. Revisión de estándares celulares, de redes locales y otros sistemas radio	Sistemas de 2ª generación Evolución de la 2ª generación Sistemas de 3ª generación Evolución más allá de la 3ª generación Sistemas WLAN Otros sistemas y propuestas Acceso cognitivo Femtoceldas.
Práctica 1. Análisis estadístico de parámetros del canal radio	Análisis de series temporales simuladas y/o experimentales
Practica 2. Introducción a los efectos del multitrayecto	Reproducción de los desvanecimientos multitrayecto Efecto Doppler Canal banda estrecha y banda ancha
Practica 3. Introducción a los efectos del efecto de bloqueo/sombra	Simulación del efecto de sombra traspaso de llamadas interferencia

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	7	14	21
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	18	24
Prácticas en aulas de informática	14	28	42
Sesión magistral	13	26	39
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Trabajos y proyectos	0	14	14

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

Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	Se propondrá al grupo de clase tipo C que desarrollen un simulador en Matlab que reproduzca alguno de los efectos considerados en las clases magistrales y de laboratorio. De esta manera se entrará en más detalle en el aspecto concreto considerado. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2, CG4, CG7, CT2 y CE21
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se complementará el desarrollo teórico de los temas tratados en clase mediante la realización de cálculos de diferentes aspectos de dimensionado de las redes radio. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2 y CE22
Prácticas en aulas de informática	En las clases practicas (tipo B) se realizarán diversas simulaciones en Matlab de aspectos de la materia que estén más adaptados a este tipo de metodología frente a los aspectos teóricos o los problemas numéricos. Con esta metodología se trabajan las competencias CE21, CE22 y CE25
Sesión magistral	En las clases magistrales se desarrollarán los temas teóricos de la materia que no queden cubiertos por las otras metodologías empleadas. Con esta metodología se trabajan las competencias CE21, CE22, CE25 y CT2

Atención personalizada

Descripción

Sesión magistral	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le planteen tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en la resolución de ejercicios numéricos, prácticas de laboratorio y trabajos tutelados
Trabajos tutelados	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le planteen tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en la resolución de ejercicios numéricos, prácticas de laboratorio y trabajos tutelados
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le planteen tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en la resolución de ejercicios numéricos, prácticas de laboratorio y trabajos tutelados
Prácticas en aulas de informática	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le planteen tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en la resolución de ejercicios numéricos, prácticas de laboratorio y trabajos tutelados

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Los contenidos teóricos de la asignatura que no se adapten a su evaluación mediante ejercicios numéricos, prácticas de laboratorio o trabajos dirigidos (clases tipo C) se evaluarán mediante una prueba con preguntas cortas a realizar el día del examen final	25	CE21 CE22 CE25 CT2
Informes/memorias de prácticas	Por cada práctica de laboratorio, los estudiantes organizados en parejas, presentarán por escrito una memoria. La evaluación también podrá consistir en preguntas sobre aspectos concretos de cada práctica.	25	CE21 CE22 CE25 CT2
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará una prueba el día del examen final consistente en la resolución de diversos ejercicios numéricos cortos.	25	CG2 CE21 CE22 CE25
Trabajos y proyectos	Se evaluarán los trabajos de grupo pequeño (tipo C) mediante una presentación que cada grupo realizará de su trabajo, resultados obtenidos y demostración de los programas desarrollados	25	CG4 CG7 CE21 CE22 CE25

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación de las competencias pertenecientes a esta materia se realizarán en la medida de lo posible en toda las pruebas: de respuesta corta, informes memorias de prácticas, resolución de problemas, y trabajos y proyectos

Para aquellos que opten por el examen final (alternativa a la evaluación continua), éste tendrá un valor del 100% de la nota final y cubrirá todos los aspectos tratados en las clases magistrales, de resolución de problemas, trabajos en grupo y practicas de laboratorio.

Arriba se indica el procedimiento de evaluación continua. La calificación se repartirá a partes iguales entre

- una prueba de teoría a base de preguntas cortas (25%) a realizar el día del examen final,
- una prueba de ejercicios numéricos cortos (25%) a realizar el día del examen final,
- la realización de las prácticas de laboratorio y presentación de sus memorias correspondientes (25%) y
- la realización de un trabajo en grupo, memoria y la correspondiente presentación del mismo (25%)

La calificación obtenida en las prácticas de laboratorio y trabajos en grupo serán válidas tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

Alumnos que opten por evaluación continua deberán comunicarlo al profesor durante las primeras semanas del curso. El alumno que opte por evaluación continua deberá realizar **todas** las diferentes actividades: practicas de laboratorio y trabajo en grupo, así como realizar **todas** las pruebas de evaluación de las que consta el procedimiento de evaluación continua. Los alumnos que no sigan lo anterior solamente podrán ser evaluados mediante el examen final.

Se considerará a un alumno como "no presentado" si no ha seguido la evaluación continua y no se ha presentado al examen final.

Para la convocatoria de recuperación (julio), se conservarán las calificaciones de las prácticas de laboratorio y trabajo en grupo de los estudiantes que hubiesen elegido evaluación continua, teniéndose que examinar solamente de las partes de teoría (prueba de preguntas cortas) y de problemas (prueba de ejercicios numéricos cortos). El alumno que haya seguido la evaluación continua también podrá optar por realizar el examen final completo.

Fuentes de información

José María Hernando Rábanos, Comunicaciones Móviles. 2ª ed., Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 2004

Fernando Pérez Fontán, Sigfredo Pagel Lindow, Introducción a las Comunicaciones Móviles, Servicio de Publicaciones. Universidad de Vigo, 1997

José María Hernando Rábanos, Comunicaciones Móviles de Tercera Generación, Telefónica Móviles, 2000

Simon R. Saunders, Antennas and Propagation for Wireless Communications Systems, Wiley, 1999

José María Hernando Rábanos, Fernando Pérez Fontán, Introduction to Mobile Communications Engineering, Artech House, 1999

F.Pérez-Fontán and P.Mariño Espiñeira, Modeling of the wireless propagation channel. A simulation approach with Matlab, Wiley, 2008

Ramón Agustí Comés, LTE: nuevas tendencias en comunicaciones móviles, Fundación Vodafone, 2010

Oriol Sallent Roig, Jordi Pérez Romero, Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares, UPC, 2014

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Sistemas de comunicaciones por radio/V05G300V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS**Gestión del espectro radioeléctrico**

Asignatura	Gestión del espectro radioeléctrico			
Código	V05G300V01616			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	La gestión del espectro radioeléctrico, entendido este como un recurso natural, limitado y escaso, persigue la utilización más eficiente del espectro mediante la aplicación de procesos eficaces, de modo que se facilite la implementación de sistemas de comunicaciones y se garantice que la interferencia sea mínima. Para ello se dispone de unas herramientas de ingeniería, de planificación, de gestión y de comprobación técnica y certificación. Además se incluye en esta asignatura el estudio de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT) y de Cableado Estructurado.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los conceptos de atribución, adjudicación y asignación de frecuencias.	CG6 CE21
Aplicar conceptos de certificación de estaciones base.	CG6 CG7 CG8 CE21

Proponer soluciones para cumplimiento de límites de emisión.	CG5 CG6 CG7 CG8 CE25
Analizar interferencias	CG5 CG6 CG8 CG9 CE21 CE25 CT4
Especificar infraestructuras comunes de telecomunicaciones y cableado estructurado de edificios.	CG5 CG6 CG8 CE21 CE25
Realizar medidas de campo	CG5 CG9 CE21 CE25 CT4

Contenidos

Tema	
Introducción	Introducción a la asignatura. Conceptos generales.
Gestión del espectro	Organismos nacionales e internacionales Gestión y coordinación internacional Gestión nacional Ley de Telecomunicaciones Planes nacionales CNAF
Ingeniería del espectro	Especificaciones de los equipos de telecomunicaciones Propagación de las ondas radioeléctricas Coberturas Interferencia Distancia de reutilización Modos de compartir el espectro
Modulaciones	Definiciones El canal radio Objetivo de la modulación Tipos Modulaciones analógicas: AM, FM Modulaciones digitales Modulaciones de banda ancha
Planificación de frecuencias	Método de la rejilla Método de la lista Otros métodos Ejemplos
Comprobación técnica	El analizador de espectro La sonda de banda ancha Procedimientos de medida Certificación de estaciones radioeléctricas
Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones	Introducción Normativa Diseño Ejemplos.
Cableado Estructurado	Introducción Normativa Diseño Ejemplos.

Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Prácticas de laboratorio	1	2	3
Trabajos tutelados	3	45	48
Prácticas en aulas de informática	6	6	12
Salidas de estudio/prácticas de campo	11	11	22
Otros	2	25	27
Sesión magistral	19	19	38

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia. Se desarrollarán manejando equipos de medida específicos: Analizadores de espectro, medidores de campo, etc. Con esta metodología se trabajan las competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 y CT4
Trabajos tutelados	El estudiante, en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia. Incluye la búsqueda y recogida de información, lectura y manejo de bibliografía, redacción... Con esta metodología se trabajan las competencias CG9 y CT4
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, desarrolladas en aulas de informática. Con esta metodología se trabajan las competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 y CT4.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Prácticas de campo. Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Con esta metodología se trabajan las competencias CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CE25 y CT4
Otros	Examen escrito sobre los contenidos de la asignatura. Con esta metodología se trabajan las competencias CG5, CG6, CG7, CG8, CE21 y CE25.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Con esta metodología se trabajan las competencias CG5, CG6, CG7, CG8, CE21 y CE25

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Los alumnos podrán resolver las dudas y cuestiones de estos tipos de docencia durante la realización de las actividades, acudiendo a tutorías, en el horario correspondiente, o mediante correo electrónico
Prácticas de laboratorio	Los alumnos podrán resolver las dudas y cuestiones de estos tipos de docencia durante la realización de las actividades, acudiendo a tutorías, en el horario correspondiente, o mediante correo electrónico
Trabajos tutelados	Los alumnos podrán resolver las dudas y cuestiones de estos tipos de docencia durante la realización de las actividades, acudiendo a tutorías, en el horario correspondiente, o mediante correo electrónico
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos podrán resolver las dudas y cuestiones de estos tipos de docencia durante la realización de las actividades, acudiendo a tutorías, en el horario correspondiente, o mediante correo electrónico
Salidas de estudio/prácticas de campo	Los alumnos podrán resolver las dudas y cuestiones de estos tipos de docencia durante la realización de las actividades, acudiendo a tutorías, en el horario correspondiente, o mediante correo electrónico

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Realización de medidas sobre un panel de distribución de señal de TV.	2.5	CE21 CE25
Trabajos tutelados	Realización de trabajos tutelados sobre temas relacionados con la gestión del espectro que serán expuestos en clase.	15	CG9 CT4

Prácticas en aulas de informática	Calculos de cobertura de una estación de AM. Se evaluará con la memoria de la práctica.	5	CG6 CG9 CE21 CE25 CT4
Salidas de estudio/prácticas de campo	Manejo básico del analizador de espectro. Medida del ancho de banda de una señal FM. Medida de señales TDT. Instalación de una antena parabólica. Medidas fase 1 y fase 2. Ejecución de la práctica o prueba al finalizar la práctica.	27.5	CG5 CG7 CG9 CE21 CE25 CT4
Otros	Exámenes escritos de los contenidos de la asignatura.	50	CG6 CG7 CG8 CE21 CE25

Otros comentarios y evaluación de Julio

1) Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación en la convocatoria común: evaluación continua y evaluación final. Los alumnos deberán optar por una de las dos opciones de evaluación antes de la fecha límite de entrega de la primera prueba.

a) Evaluación continua. La evaluación continua se realizará en base a la memoria de la práctica de ordenador y pruebas realizadas en las otras siete prácticas. También se evaluará el trabajo tutelado mediante la presentación del mismo en clase. Habrá un examen parcial escrito a mediados del cuatrimestre. La última tarea de la evaluación continua es un examen escrito. Estas tareas no son recuperables y solo son válidas para el curso actual.

b) Evaluación final. Los alumnos que no opten por evaluación continua realizarán un examen escrito que abarcará la parte teórica (50%) y otro examen escrito de la parte práctica (50%) en la fecha oficial de examen acordada por la Escuela.

2) Convocatoria extraordinaria (julio). Los alumnos que optaran previamente por evaluación continua podrán optar entre repetir los exámenes escritos (50% de la nota) o examinarse de nuevo de toda la materia (100% de la nota) mediante dos exámenes escritos que abarcarán la parte teórica (50%) y la parte práctica (50%). Comunicarán la opción que eligen antes de la fecha oficial del examen. El resto de los alumnos se examinarán de toda la materia mediante dos exámenes escritos que abarcarán la parte teórica (50%) y la parte práctica (50%).

Fuentes de información

International Telecommunication Union, ITU-R recommendations, , www.itu.org

International Telecommunication Union, Radiocommunication Rules, 2012, www.itu.org

International Telecommunication Union, National Spectrum management Manual, 2005, www.itu.org

Gretel-COIT, La evolución de la gestión del espectro radioeléctrico, 2007, <http://coit.es/descargar.php?idfichero=2523>

SETSI, Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, 2013, <http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/espec>

Recomendaciones

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**Instrumentación electrónica y sensores**

Asignatura	Instrumentación electrónica y sensores			
Código	V05G300V01621			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

Descripción general El propósito principal de esta asignatura es formar al estudiante en el diseño y caracterización de los sistemas de instrumentación electrónica, y las diferentes alternativas de sensores que presentan señales analógicas y digitales a la entrada de dichos sistemas de instrumentación. En primer lugar, se presentan y desarrollan los conceptos asociados con los sensores, y el acondicionamiento de las señales generadas. A continuación se introducen los diferentes tipos de conexiones serie y paralelo, la instrumentación programable, y las redes de instrumentación más relevantes tanto cableadas como inalámbricas. Los contenidos principales se ordenan de la siguiente forma:

- + Análisis de los principales parámetros que caracterizan el comportamiento de los sensores.
- + Principios físicos fundamentales que intervienen en la comprensión de los diversos tipos de sensores.
- + Aplicaciones más relevantes de los sensores en los diferentes ámbitos de la instrumentación electrónica.
- + Arquitecturas de la instrumentación electrónica, desde las configuraciones más sencillas punto a punto, hasta las más complejas en grandes sistemas distribuidos, y se introducen las normas internacionales.
- + Diseño de la instrumentación programable, analizando los buses GPIB, VXI y PXI.
- + Clasificación de arquitecturas para instrumentación electrónica en diferentes ámbitos de aplicación. Se introducen las normas de Buses de Campo tanto cableados como inalámbricos.

Los objetivos fundamentales de la parte práctica de la asignatura son que el alumno adquiera tanto la capacidad de análisis de los parámetros característicos de los sensores integrados en los sistemas de instrumentación electrónica, como de las herramientas VEE y LabVIEW para un correcto manejo de los buses de instrumentación programable. El alumno, al finalizar la asignatura, debe conocer y saber manejar correctamente los instrumentos de laboratorio, debe distinguir y caracterizar los diferentes sensores, y tener habilidades prácticas en el diseño de arquitecturas de instrumentación electrónica.

La documentación de la asignatura estará en castellano. La asignatura se impartirá y evaluará en castellano.

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
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.	- saber
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.	- saber - saber hacer
CE46	(CE46/SE8): Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber

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. - saber - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento de los distintos tipos de sensores y sus aplicaciones.	CG3 CE42 CE46 CT2 CT3
Capacidad para el desarrollo de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal.	CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3
Conocimiento y utilización de herramientas informáticas para tratamiento de datos y representación de la información.	CG4 CG5 CE42 CE46
Conocimiento de los principios básicos de la instrumentación programable y su utilización.	CG3 CE42 CE46 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a los sensores.	Formas de conversión de la energía. Conceptos de sensor, transductor y actuador. Características estáticas y dinámicas. Otras características. Clasificación de sensores. Criterios de selección. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).
Tema 2: Sensores resistivos de temperatura. Galgas extensométricas.	Sensores resistivos de temperatura: Características generales. Tipos. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación. Galgas extensométricas: Principio de funcionamiento. Características generales. Modos de utilización. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación.
Tema 3: Fotorresistivos y optoelectrónicos. Otros sensores resistivos.	Fotorresistivos y optoelectrónicos: Principios físicos. Características generales. Codificadores. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación. Otros sensores resistivos: Sensores de gases. Magnetorresistencias. Potenciométricos. Principio de funcionamiento. Características generales. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación.
Tema 4: Sensores capacitivos. Sensores inductivos y magnéticos.	Sensores capacitivos: Introducción. Principios de medida. Parámetros. Acondicionamiento. Sensores de proximidad capacitivos. Ejemplos de aplicación. Sensores inductivos y magnéticos: Introducción. Principio de funcionamiento. Tipos de transformador variable. Parámetros. Acondicionamiento. Sensores de efecto Hall. Ejemplos de aplicación.

Tema 5: Sensores pirométricos y termografía infrarroja. Termopares. Otros tipos de sensores.	<p>Sensores pirométricos y termografía infrarroja: Principio de funcionamiento. Características generales. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación.</p> <p>Termopares: Principio de funcionamiento. Tipos de termopares. Escalas de calibración. Acondicionamiento. Ejemplos de aplicación.</p> <p>Otros tipos de sensores: Piroeléctricos. Ultrasonidos. Magnetostrictivos. Captación de nivel por radar. Biosensores. Sensores analíticos. Energía nuclear y altas energías.</p>
Tema 6: La instrumentación programable.	<p>Hitos históricos de la instrumentación electrónica: Evolución de la instrumentación. Sistemas de instrumentación. Definiciones. Necesidades actuales y perspectivas futuras. La instrumentación programable. La instrumentación conmutada. Los sistemas híbridos de instrumentación.</p> <p>Conceptos generales. El bus GPIB. Configuraciones e instrumentos. Normas IEEE 488.1/488.2. Procedimientos de transferencia. El HS488.</p> <p>Grupos de órdenes GPIB. Funciones básicas. Circuitos integrados para GPIB. Tarjetas de controladores GPIB. La norma SCPI. Entornos de programación para diseño de sistemas ATE.</p>
Tema 7: Buses multiprocesador normalizados.	<p>Los sistemas de tarjetas. Aplicaciones de los buses normalizados. Clasificación. Tipos de conectores y tarjetas. Clasificación de los sistemas multiprocesadores. Sistemas multiprocesadores de memoria compartida. Multiplexación. Clasificación de árbitros de bus. Técnicas de arbitraje.</p> <p>Concepto de bus asíncrono. Direccionamiento. Transferencia de datos. Interrupciones. Diseño eléctrico de buses de alta velocidad. Señales TTL y ECL. La física del backplane. Emisores (drivers), receptores (receivers) y transceptores (transceivers). Estándares internacionales.</p>
Tema 8: El bus VME.	Introducción. Módulos funcionales. Subbuses y señales. La transferencia de datos. Tipos de arbitraje. Circuito controlador del sistema. La cadena de interrupción. Productos comerciales.
Tema 9: Normas en la instrumentación programable.	Introducción a los buses VXI y PXI. Subbuses y señales. Configuraciones. Tipos de dispositivos. Productos y sistemas de desarrollo. PCI Express y la instrumentación conmutada. Ethernet y su versión LXI de instrumentación. AXIEe para altas prestaciones.
Tema 10: Los buses de campo.	Características generales. Clasificación. Ejemplos prácticos: PROFIBUS Y CAN. Infraestructuras de transporte inteligente (ITS). Buses empotrados de automoción: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 y otros. Norma IEEE 1451 para sensores inteligentes. Herramientas de desarrollo.
Tema 11: Las redes inalámbricas.	Las bandas ISM. Características de las redes inalámbricas. Multiplexación y modulación. El concepto SDR. Normas WLAN y WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee y UWB). Redes para sensores inalámbricos (WSNs). Otras redes comerciales.
Práctica 1: Introducción a LabVIEW.	Introducción a LabVIEW mediante ejemplos de programación.
Práctica 2: Sensores de Temperatura: Termistor NTC.	Acondicionamiento y desarrollo de instrumento virtual de medida (Termómetro).
Práctica 3: Sensores optoelectrónicos: Fotodiodo PIN.	Análisis de la respuesta espectral.
Práctica 4: Sensor Capacitivo: Acelerómetro.	Análisis y postprocesado para desarrollo de un instrumento virtual de medida de inclinación.
Práctica 5: Instrumentación programable I.	Comprobación experimental de la respuesta en frecuencia de dos circuitos RC sencillos mediante el control programable de la instrumentación del puesto del laboratorio. El control programable se realizará a través de una conexión USB entre el PC y cada instrumento.
Práctica 6: Instrumentación programable II.	Desarrollar una aplicación que verifique, mediante el control programable de algunos de los instrumentos situados en un chasis VXI, si la respuesta en frecuencia de un circuito RC sencillo se corresponde con la de un filtro paso bajo o paso alto. El control programable de cada instrumento desde el PC se realizará a través de una conexión LAN (Local Area Network) y utilizando una pasarela (gateway) GPIB -Ethernet.

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Sesión magistral	16	23	39
Prácticas de laboratorio	14	12	26
Trabajos tutelados	7	28	35
Pruebas de tipo test	3	43	46

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.
Trabajos tutelados	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 en grupo alrededor de un tema propuesto por el profesor y el trabajo autónomo será guiado y supervisado por el profesor en el transcurso de las sesiones de tutoría en grupo (horas tipo C). En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	<p>Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.</p> <p>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.</p> <p>Trabajos tutelados: 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.</p>

Prácticas de laboratorio	<p>Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.</p> <p>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.</p> <p>Trabajos tutelados: 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.</p>
Trabajos tutelados	<p>Sesión magistral: Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio.</p> <p>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.</p> <p>Trabajos tutelados: 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.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. La nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas prácticas se evaluarán las competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.	35	CG3 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3
Trabajos tutelados	Se evaluará el trabajo teniendo en cuenta la calidad de la memoria final realizada así como su exposición pública en el aula. La nota final del trabajo (NTG) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En este trabajo se evaluarán las competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.	15	CG3 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3

Pruebas de tipo test	Pruebas que se realizarán después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En esta actividad se evaluarán las competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.	50	CG3 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3
----------------------	---	----	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

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

*Se entiende que los alumnos que realicen una prueba parcial de teoría o que asistan a 2 prácticas de laboratorio **optan por la evaluación continua** de la asignatura.*

La asignatura se divide en tres partes: teoría (50%), práctica (35%) y trabajo tutelado (15%). Las calificaciones de las tareas evaluables serán válidas sólo para el curso académico en el que se realizan.

1.a Teoría

Se realizarán 2 pruebas parciales de teoría (PT) debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará en horario de teoría al finalizar el tema 5. La segunda prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un estudiante no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las.

Cada prueba parcial constará de una serie de preguntas tipo test y de desarrollo del temario. La nota de cada prueba parcial de teoría (PT) se valorará de 0 a 10 puntos. La nota de las pruebas a las que falte será de 0 puntos. La nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de los parciales:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2})/2$$

Para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en cada una de ellas. Si se ha obtenido menos de 5 puntos de 10 en la primera prueba parcial, el alumno podrá recuperar dicha parte el mismo día de la segunda prueba parcial de teoría.

1.b Práctica

Se realizarán 7 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas. Cada una de las 7 prácticas se evaluará únicamente el día de la práctica.

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

$$\text{NFP} = (\text{NP1} + \text{NP2} + \text{NP3} + \text{NP4} + \text{NP5} + \text{NP6} + \text{NP7})/7$$

Para superar la parte de práctica será necesario obtener en la nota final de prácticas al menos 5 puntos de 10. Además, el estudiante sólo podrá faltar a 2 sesiones de laboratorio, y sólo si se trata de faltas debidamente justificadas.

1.c Trabajo tutelado

En la primera sesión de tutoría en grupo (horas tipo C) se presentarán todas las actividades a realizar y se asignará el trabajo concreto a cada grupo de estudiantes. A continuación, la mayor parte del trabajo del alumno será no presencial. El profesor seguirá el desarrollo del trabajo del alumno en las restantes sesiones de tutoría en grupo (horas tipo C).

El trabajo será evaluado en función de los resultados obtenidos y el análisis de los mismos. Para ello, se valorará la exposición pública en el aula con una nota (NE) entre 0 y 10 puntos y la calidad de la memoria final realizada con una nota (NM) entre 0 y 10 puntos. La nota final del trabajo en grupo (NTG) será la suma ponderada de las notas de cada parte, teniendo la presentación en el aula un peso del 30% y la memoria del trabajo un 70%. La nota final del trabajo en grupo (NTG) será:

$$NTG = 0,3 \cdot NE + 0,7 \cdot NM$$

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

1.d Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), la nota de teoría (NFT) tendrá un peso del 50%, la nota de prácticas (NFP) del 35% y la nota del trabajo tutelado (NTG) del 15%. Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de teoría, la parte práctica y la parte de trabajo tutelado. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,35 \cdot NFP + 0,15 \cdot NTG$$

En el caso de no haber superado alguna de las partes ($NFT < 5$ o $NFP < 5$ o $NTG < 5$), o de no haber alcanzado el mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, o de haber faltado a más de 2 sesiones de prácticas o a más de 1 sesión de tutoría en grupo, la nota final será la mínima de las notas obtenidas en las tres partes:

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

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

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar una prueba teórica, una prueba práctica en el laboratorio, y un trabajo tutelado. Para presentarse a la parte práctica y para la asignación del trabajo tutelado el alumno debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesorado con suficiente antelación.

El examen teórico consistirá en dos pruebas que constarán de una serie de preguntas tipo test y de desarrollo de temario. Cada prueba (PT) se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de las pruebas parciales:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Para evaluar la parte práctica se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en la prueba realizada en el laboratorio. La parte práctica se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de prácticas (NFP) será la calificación obtenida.

El trabajo tutelado se valorará de 0 a 10 puntos. El alumno deberá entregar la memoria del trabajo el mismo día del examen final de teoría. Además, deberá realizar una presentación en la semana siguiente a la entrega de las memorias. Para evaluar el trabajo tutelado se tendrán en cuenta los resultados obtenidos y el análisis de los mismos. Para ello, se valorará la exposición pública en el aula con una nota (NE) entre 0 y 10 puntos y la calidad de la memoria final realizada con una nota (NM) entre 0 y 10 puntos. La nota final del trabajo en grupo (NTG) será la suma ponderada de las notas de cada parte, teniendo la presentación en el aula un peso del 30% y la memoria del trabajo un 70%. La nota final del trabajo en grupo (NTG) será:

$$NTG = 0,3 \cdot NE + 0,7 \cdot NM$$

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las tres partes. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,35 \cdot NFP + 0,15 \cdot NTG$$

En el caso de no haber superado alguna de las partes ($NFT < 5$ o $NFP < 5$ o $NTG < 5$), la nota final será la mínima de las notas obtenidas en las tres partes:

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

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

3. Segunda oportunidad de superar la asignatura

Esta oportunidad tendrá el mismo formato que el examen final: prueba teórica, prueba práctica en el laboratorio, y un trabajo tutelado. Se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Para presentarse a la parte práctica y para la asignación del trabajo tutelado el alumno debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesorado con suficiente antelación.

Las notas de las partes a las que no se presenten en esta segunda oportunidad serán las obtenidas en la evaluación continua o el examen final del curso académico actual. Además, en esta ocasión los estudiantes sólo podrán presentarse a las pruebas que no superaron en la primera oportunidad.

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

Fuentes de información

Black, J. (editor), The system engineering handbook: a guide to building VME bus and VXI bus Systems, , Academic Press, 1992

Mariño, P., Las comunicaciones en la empresa: normas, redes y servicios, 2ª Ed., RAMA, 2002

Norton, H., Sensores y analizadores, , Gustavo Gili, 1984

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

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín, F.J., y Grillo Orteg, Instrumentación Electrónica, , Thomson, 2004

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Electrónica analógica/V05G300V01624

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica digital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnología electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño microelectrónico				
Asignatura	Diseño microelectrónico			
Código	V05G300V01622			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Rodríguez Andina, Juan José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Rodríguez Andina, Juan José Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	jjrdguez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Los objetivos que se persiguen con esta asignatura son : 1) Conocer y comprender las tecnologías de fabricación de circuitos integrados (CIs) y sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs) 2) Conocer y comprender los procesos de fabricación de CIs y MEMs en tecnología CMOS. 3) Analizar la estructura física de componentes pasivos y dispositivos activos en tecnología CMOS. 4) Conocer y comprender los aspectos básicos del diseño de MEMs. 5) Trabajar con herramientas informáticas de diseño de CIs en tecnología CMOS.			
Competencias				
Código				Tipología
CG6	CG6	Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		- saber - saber hacer
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.		- saber hacer - Saber estar /ser
CG13	CG13	Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.		- saber hacer - Saber estar /ser
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.		- saber
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.		- saber - saber hacer
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.		- Saber estar /ser
Resultados de aprendizaje				
Resultados de aprendizaje				Competencias
Conocer y comprender los procesos de fabricación de circuitos integrados (CIs) y sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs)				CE42
Conocer y comprender los procesos de fabricación de CIs y MEMs en tecnología CMOS, así como las metodologías de diseño y los pasos para la especificación de un CI.				CG6 CE43
Comprender y ser capaz de analizar la estructura física de resistencias, condensadores y transistores para su inclusión en CIs de tecnología CMOS.				CG6 CG9 CE43 CT4
Conocer y comprender los aspectos básicos del diseño de MEMs y las estructuras básicas de los mismos.				CE42

Contenidos	
Tema	
Tema 1: Introducción (1h)	Introducción a la materia. Objetivos y planificación del curso. Conceptos básicos de diseño microelectrónico de circuitos integrados (CIs) y de sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs).
Tema 2: Secuencias de fabricación de CIs y MEMs (2h)	Introducción a la fabricación de CIs y MEMs. Tecnología planar. Tecnologías de micromecanizado y micromoldeo. Secuencia de fabricación de CIs en tecnología CMOS. Estructura de un transistor MOS. Ejemplo de fabricación: inversor CMOS. Patrón de máscaras (layout). Secuencias de fabricación de MEMs: micromecanizado en volumen (bulk micromachining), en superficie (surface micromachining) y LIGA.
Tema 3. Procesos para la fabricación de CIs y MEMs (3h)	Obleas de Silicio. Capa epitaxial. Capas dieléctricas. Oxidación. Deposición. Capas semiconductoras. Difusión de impurezas. Implantación iónica. Fotolitografía. Ataque. Metalización.
Tema 4. Modelado de transistores MOS (3h).	El transistor MOS: modelo analítico. Efectos de la integración y la miniaturización en el comportamiento de los dispositivos. Fundamentos de modelado y simulación con Spice. Modelos Spice de transistores MOS.
Tema 5. Estructura física de dispositivos básicos (2h)	Especificación de la estructura física de un transistor MOS. Especificación de la estructura física de una resistencia. Especificación de la estructura física de un condensador. Tipos de especificación física. Influencia del diseño físico en el comportamiento de un dispositivo. Reglas tecnológicas de diseño. Metodologías y herramientas de ayuda al diseño.
Tema 6. Estrategias de trazado físico de resistencias (1h)	Magnitudes geométricas efectivas. Influencia de los terminales. Estructuras alargadas. Estructuras basadas en resistencias unitarias. Efectos del sobreatacado y errores por vecindad. Estructura entrelazada y centroide común.
Tema 7. Estrategias de trazado físico de condensadores (1h)	Errores de capacidad por gradientes en el espesor del óxido. Errores en condensadores por sobreatacado. Errores debidos a efectos de vecindad. Errores debidos a efectos de borde.
Tema 8. Estrategias de trazado físico de transistores (2h)	Estrategias para la realización de transistores con elevada relación de aspecto. Estrategias para transistores apareados. Criterios de distribución del trazado.
Tema 9. Ejemplos de diseño físico (3h)	Especificaciones y diseño de la estructura física de un espejo de corriente. Especificaciones y diseño de la estructura física de un amplificador diferencial con topología autopolarizada.
Práctica 1. Introducción a las herramientas de diseño de circuitos integrados (2h)	Introducción a las herramientas de diseño físico. Creación y comprobación (DRC) de layouts con formas básicas y transistores pMOS y nMOS individuales. Utilización de formas básicas y transistores prediseñados.
Práctica 2. Inversor CMOS (4h)	Creación, comprobación y simulación del esquema eléctrico de un inversor CMOS. Ajuste para respuesta simétrica. Caracterización mediante simulación del comportamiento del inversor CMOS con carga capacitiva. Creación y comprobación del layout del inversor CMOS. Comparación de layout y esquema (LVS). Simulación del comportamiento eléctrico del layout (sin y con carga) y comparación con el del esquema eléctrico.
Práctica 3. Estrategias de trazado físico de transistores MOS (2h)	Creación y comprobación del layout de transistores entrelazados y apilados. Capas específicas para minimización de efectos de vecindad.
Práctica 4. Estrategias de trazado físico de componentes pasivos (2h)	Creación y comprobación del layout de resistencias y condensadores integrados. Estructuras: lineal, serpiente, entrelazada y apilada. Capas específicas para minimización de efectos de vecindad.
Práctica 5. Layout de bloques funcionales analógicos: espejo de corriente y par diferencial (3h)	Creación y comprobación de los layouts de un espejo de corriente básico y de un par diferencial pMOS autopolarizado.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	45	63
Prácticas en aulas de informática	13	19.5	32.5
Proyectos	6	27	33

Presentaciones/exposiciones	1	2.5	3.5
Pruebas de respuesta corta	1	3.5	4.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	7	9
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	3.5	4.5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia, relacionados con contenidos acerca de los cuales el alumno debe haber realizado un trabajo preparatorio previo. El objetivo es fomentar la participación activa de los alumnos, que podrán realizar preguntas o exponer dudas durante la sesión. Para una mejor comprensión de determinados contenidos, se expondrán ejemplos prácticos o se analizarán casos de estudio. Se realizará un control de asistencia. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42 y CE43.
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos se organizarán en grupos de dos personas. Trabajarán con una herramienta de diseño de circuitos integrados, mediante la cual llevarán a cabo los pasos más importantes en la definición y comprobación del diseño físico de un circuito integrado a medida. Se realizará un control de asistencia y aprovechamiento de cada sesión. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE43 y CG13.
Proyectos	Se establecerán grupos de trabajo que llevarán a cabo el diseño físico y comprobación de un circuito compuesto por componentes pasivos y dispositivos activos. Se dispondrá de grupos pequeños (C), que permitirán realizar un seguimiento del desarrollo de los proyectos. Se realizará un control de asistencia. Las actividades a desarrollar en los grupos C son: - Debate acerca de posibles soluciones y alternativas de diseño. - Análisis y seguimiento de la solución propuesta para el proyecto. - Demostración de los circuitos diseñados en el proyecto. Presentación, análisis y debate de resultados. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE43, CG6, CG9, CG13 y CT4
Presentaciones/exposiciones	Cada grupo de alumnos deberá realizar una presentación pública del proyecto que ha llevado a cabo, y someterse a las preguntas de la audiencia (profesores y alumnos de la asignatura). En estas sesiones se trabajarán las competencias CE43, CG6, CG9 y CT4

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos teóricos o de laboratorio, así como sobre los proyectos y la presentación de los correspondientes resultados. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupo.
Prácticas en aulas de informática	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos teóricos o de laboratorio, así como sobre los proyectos y la presentación de los correspondientes resultados. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupo.
Proyectos	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos teóricos o de laboratorio, así como sobre los proyectos y la presentación de los correspondientes resultados. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupo.
Presentaciones/exposiciones	El profesorado atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los contenidos teóricos o de laboratorio, así como sobre los proyectos y la presentación de los correspondientes resultados. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupo.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Proyectos	<p>Cada grupo de alumnos deberá entregar un informe detallado del proyecto que ha llevado a cabo, con indicación expresa de la contribución de cada uno de ellos al conjunto, así como de la metodología que han seguido para el reparto y coordinación de las tareas. La evaluación de los trabajos se basará en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de alternativas - Correcta realización y comprobación del diseño - Compactación del diseño - Utilización de las estrategias adecuadas para minimizar los efectos de las imperfecciones del proceso de fabricación y para garantizar una buena coincidencia de las características eléctricas de los conjuntos de componentes o dispositivos que así lo requieran por motivos funcionales. - Aspectos formales: claridad y orden, inclusión de figuras y datos adecuados y relevantes, así como de explicaciones pertinentes, concretas y completas. <p>El informe deberá entregarse al menos dos días antes de la presentación pública del mismo. Para superar la asignatura, será necesario que el grupo al que pertenece el alumno obtenga al menos una calificación de 5 sobre 10 en el informe.</p>	15	CG6 CG9 CG13 CE43 CT4
<p>En estos proyectos se evaluarán las competencias CE43, CG6, CG9, CG13 y CT4</p>			
Presentaciones/exposiciones	<p>Cada alumno deberá realizar una exposición pública individual de la parte del proyecto que ha llevado a cabo personalmente (incluyendo las tareas de planificación o coordinación si procede). Las presentaciones de los alumnos pertenecientes a cada grupo se llevarán a cabo en la última sesión presencial de dicho grupo, de 1 hora de duración. Cada alumno dispondrá de 5 minutos para su presentación. Al final de las presentaciones, los alumnos se someterán a las preguntas del profesorado y de los otros alumnos del grupo, que deben asistir a la totalidad de la sesión. La evaluación se basará tanto en el contenido y los aspectos formales de la presentación realizada como en las respuestas a las preguntas planteadas. Se podrá asimismo valorar positivamente a aquellos alumnos que realicen preguntas pertinentes. Dicha valoración se añadiría a la que obtengan de su propia exposición personal. Para superar la asignatura, es necesario obtener al menos una calificación de 5 sobre 10 en la presentación pública.</p>	15	CG6 CG9 CE43 CT4
<p>En estas presentaciones se evaluarán las competencias CE43, CG6, CG9 y CT4</p>			

Pruebas de respuesta corta	<p>Como parte de la evaluación continua, se realizará a mediados de curso una prueba individual escrita, de 1 hora (durante una de las sesiones magistrales) correspondiente a los contenidos de las sesiones magistrales hasta la fecha. Su realización marcará el límite temporal para que los alumnos opten o no por evaluación continua. Todos aquellos que la realicen se entenderá que optan por evaluación continua. Los restantes deberán indicar explícitamente su opción, entendiéndose la falta de notificación como renuncia a evaluación continua. La prueba consistirá en un conjunto de preguntas de respuesta corta, cuyo peso en la calificación final de la asignatura será del 20%.</p> <p>En la fecha del examen final se realizará otra prueba individual escrita (con idénticas estructura y valoración), correspondiente a los mismos contenidos, de 1 hora de duración, obligatoria para alumnos que no opten por evaluación continua. Para alumnos en evaluación continua la prueba será voluntaria. A los alumnos que se presenten voluntariamente se les sustituirá la calificación de la primera prueba por la que obtengan en ésta.</p> <p>También en la fecha del examen final, se realizará una segunda prueba individual escrita (obligatoria para todos los alumnos), de 1 hora de duración, correspondiente a los contenidos de las clases magistrales no cubiertos en la primera prueba. Esta prueba estará dividida en dos partes. La primera de ellas consistirá en un conjunto de preguntas de respuesta corta, cuyo peso en la calificación final de la asignatura será del 5%.</p> <p>Para superar la asignatura será necesario obtener al menos una calificación de 4 sobre 10 en cada una de las dos pruebas (la segunda de las cuales constará asimismo de resolución de problemas y/o ejercicios).</p> <p>En estas pruebas se evaluarán las competencias CE42 y CE43</p>	25	CE42 CE43
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>En la fecha del examen final, se realizará una segunda prueba individual escrita (obligatoria para todos los alumnos), de 1 hora de duración, correspondiente a los contenidos de las clases magistrales no cubiertos en la primera prueba. Esta prueba estará dividida en dos partes. La segunda de ellas consistirá en la resolución de problemas y/o ejercicios, cuyo peso en la calificación final de la asignatura será del 15%. Para superar la asignatura será necesario obtener al menos una calificación de 4 sobre 10 en esta prueba (que constará asimismo de preguntas de respuesta corta). En esta prueba se evaluarán las competencias CE42 y CE43</p>	15	CE42 CE43
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	<p>Todos los alumnos, opten o no por evaluación continua, deberán realizar las tareas de la práctica 2 y entregar un informe con los resultados y conclusiones obtenidos de la misma con anterioridad a la celebración de la última sesión práctica. Este trabajo y el informe supondrán un 15% de la calificación final de la asignatura.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, en la última sesión práctica se realizará una prueba individual, de 1 hora de duración, para la que se utilizará la herramienta de diseño de circuitos integrados. En la fecha del examen final se realizará otra prueba de este tipo, de 1 hora de duración, para los alumnos que no opten por evaluación continua. Los alumnos en evaluación continua podrán presentarse de forma voluntaria a esta segunda prueba, en cuyo caso se les sustituirá la calificación de la primera por la que obtengan en ésta. La prueba de laboratorio supondrá un 15% de la calificación final de la asignatura.</p> <p>Para superar la asignatura será necesario obtener al menos una calificación de 4 sobre 10 tanto en el trabajo y el informe correspondiente a la práctica 2 como en la prueba de laboratorio. En esta parte se evaluarán las competencias CE43 y CG13</p>	30	CG13 CE43

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para que un alumno supere la asignatura, deberá alcanzar una calificación global, resultado de la ponderación de las distintas evaluaciones parciales, de al menos 5 puntos sobre 10, además de alcanzar la puntuación mínima necesaria en cada una de dichas evaluaciones parciales. La calificación final para aquellos alumnos que no alcancen la puntuación

mínima en alguna de ellas será el menor valor entre 4 y la nota ponderada sobre 10.

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

- Las pruebas individuales finales escritas y de laboratorio supondrán idénticos porcentajes de la calificación final que en el caso de los alumnos que opten por evaluación continua.

- Deberán obligatoriamente realizar un proyecto, entregar el correspondiente informe y realizar la preceptiva presentación pública (en las mismas sesiones y con los mismos criterios de evaluación que la de los alumnos que opten por evaluación continua). El informe deberá entregarse al menos dos días antes de su presentación pública.

Para superar la asignatura, los alumnos que no opten por evaluación continua deberán alcanzar en cada una de las pruebas, así como en el informe y en la presentación pública, las mismas puntuaciones mínimas que los alumnos en evaluación continua.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la primera oportunidad dispondrán de una segunda en la fecha del examen extraordinario. Los requisitos para superar la asignatura serán los mismos. Los alumnos que deseen presentarse deberán obligatoriamente realizar las dos pruebas escritas y la de laboratorio. No se podrán realizar nuevos proyectos ni presentaciones en el caso de que se hayan obtenido en ellos las calificaciones mínimas exigidas. Los informes de los proyectos deberán entregarse al menos siete días antes de la fecha del examen extraordinario. Asimismo, aquellos alumnos que hayan alcanzado una puntuación suficiente en las pruebas escritas y de laboratorio, pero no en el proyecto o la presentación, sólo serán evaluados de esta parte, manteniéndoseles las calificaciones de las pruebas escritas y de laboratorio, a no ser que renuncien por escrito a todas estas calificaciones al menos siete días antes de la fecha del examen extraordinario. En este caso, deberán obligatoriamente realizar las dos pruebas escritas y la de laboratorio.

Fuentes de información

José Antonio Rubio Solà, Diseño de circuitos y sistemas integrados, , Universidad Politécnica de Cataluña (2003)

Stephen A. Campbell, Fabrication Engineering at the Micro-and Nanoscale, 4ª, Oxford University Press (2012)

J. Franca, Y. Tsvividis (eds.), Design of analog VLSI circuits for telecommunications and signal processing, , Prentice Hall (1994)

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Electrónica analógica/V05G300V01624

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica digital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnología electrónica/V05G300V01401

Otros comentarios

Tanto en las pruebas escritas como en la redacción de los informes, deben justificarse todas las conclusiones alcanzadas. A la hora de evaluar, no se dará ningún concepto no trivial por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para resolver las distintas cuestiones que se planteen. Para la realización de las pruebas escritas no se permitirá el uso de ninguna documentación u otro tipo de recurso auxiliar similar.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas electrónicos para comunicaciones digitales**

Asignatura	Sistemas electrónicos para comunicaciones digitales			
Código	V05G300V01623			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando Pastoriza Santos, Vicente Poza González, Francisco			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura tiene como principal objetivo que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para el análisis y el diseño de sistemas electrónicos para comunicaciones digitales. Para ello se revisarán distintos estándares de comunicaciones por cable e inalámbricas y se estudiarán las arquitecturas básicas de los sistemas de comunicación digital, el diseño de los circuitos electrónicos que los componen y las diferentes funcionalidades que realizan en dicho sistema.			

Competencias

Código		Tipología
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.	- saber - saber hacer
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los conceptos básicos de transmisión-recepción y las consideraciones generales sobre los circuitos transmisores-receptores y de encaminamiento.	CE40
Comprender las arquitecturas básicas de los sistemas de comunicación digital y su diseño en bloques funcionales.	CG11 CE40
Comprender y diseñar de manera básica los distintos subcircuitos que componen los circuitos de transmisión-recepción de señales en sistemas de comunicación digital por cable e inalámbricos.	CG11 CG13 CE40
Ser capaz de evaluar las posibilidades de los distintos estándares de interconexión por cable e inalámbrica para el diseño de sistemas de comunicaciones.	CE40
Conocer los terminales utilizados en los sistemas de comunicaciones digitales.	CE40

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Introducción y revisión de los conceptos básicos de transmisión-recepción y consideraciones generales sobre los circuitos transmisores-receptores. Arquitectura básica de un sistema de comunicaciones digitales. Diferentes realizaciones hardware y software: ASIC, DSP y FPGA.
Tema 2. Sistemas de comunicación por cable	Introducción a los sistemas de comunicación serie. Medio de transmisión, señales y codificación de bit. Circuitos transceptores. Métodos de acceso al medio.

Tema 3. Sistemas de comunicación serie asíncrona	Protocolos de comunicación serie asíncrona. Normas y realizaciones prácticas.
Tema 4. Sistemas de comunicación serie síncrona	Protocolos de comunicación serie síncrona. Normas y realizaciones prácticas.
Tema 5. Sistemas de comunicación serie síncrona de alta velocidad	Protocolos de comunicación serie síncrona de alta velocidad. Tecnologías diferenciales. Normas y realizaciones prácticas.
Tema 6. Sistemas de comunicación inalámbrica	Protocolos de comunicación inalámbrica. Características de las redes inalámbricas. Configuraciones de las redes inalámbricas de radio frecuencia e infrarrojos.
Tema 7. Sistemas de comunicación inalámbrica de corto alcance	Protocolos de comunicación inalámbrica de corto alcance y bajo consumo. Redes WPAN. Características y análisis de las redes inalámbricas de sensores y actuadores. Normas y realizaciones prácticas.
Tema 8. Sistemas de identificación por radio frecuencia. Comunicaciones de campo cercano	Tecnología RFID. Comunicaciones de campo cercano. Normas y realizaciones prácticas.
Laboratorio	
Bloque 1. Circuitos de comunicación serie asíncrona por cable	Diseño, realización y verificación de un circuito de comunicación serie asíncrona. Circuitos transceptores.
Bloque 2. Circuitos de comunicación serie síncrona por cable	Diseño, realización y verificación de un circuito de comunicación serie síncrona. Mecanismos de extracción de reloj.
Bloque 3. Circuitos de comunicación inalámbrica	Diseño, realización y verificación de un circuito de comunicación inalámbrica. Configuración y utilización de módulos de comunicaciones.
Bloque 4. Proyecto: Diseño y realización de un sistema de comunicaciones digitales	Diseño, realización y verificación de un sistema de comunicaciones digitales sencillo aplicando los conceptos teórico-prácticos aprendidos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	4	6
Sesión magistral	12	12	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	4	8
Prácticas de laboratorio	8	20	28
Metodologías integradas	6	24	30
Otros	5	12	17
Pruebas de respuesta corta	3	28	31
Informes/memorias de prácticas	1	2	3
Trabajos y proyectos	1	2	3

*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, de la instrumentación y de las herramientas informáticas que se van a utilizar.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices del proyecto a desarrollar por el estudiante. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas y se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber" correspondientes a las competencias CE40 y CG11.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad complementaria a las lecciones magistrales en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El estudiante deberá desarrollar las soluciones adecuadas de los problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber" correspondientes a la competencia CE40.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de laboratorio, la utilización de las herramientas de programación y el montaje de los circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de laboratorio, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. Se identificarán posibles dudas y se resolverán en el laboratorio o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber hacer" correspondientes a las competencias CE40 y CG13.

Metodologías integradas	Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: Los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en grupo en un tiempo determinado para resolver un problema mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades. Cada grupo presentará los resultados obtenidos y entregará la memoria final del proyecto realizado. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber hacer" correspondientes a las competencias CE40, CG11 y CG13.
Otros	Actividades orientadas a grupos reducidos: En la primera reunión de grupo reducido (horas tipo C) se presentarán las actividades a realizar y se asignarán los proyectos a cada grupo. En el resto de sesiones de grupo reducido se realizará un seguimiento del trabajo realizado por los estudiantes, se analizarán y debatirán las posibles soluciones y alternativas de diseño, se identificarán los elementos fundamentales y se analizarán los resultados. En estas clases se trabajarán las competencias de la materia de tipología "saber hacer" correspondientes a la competencia CE40.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	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. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.
Prácticas de laboratorio	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. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.
Metodologías integradas	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. Los estudiantes tendrán la ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesorado en el horario que se establecerá a principio de curso y que se publicará en la página web del centro.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de todas las prácticas de laboratorio de la asignatura. La nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas prácticas se evaluarán las competencias CE40 y CG13.	20	CG13 CE40
Pruebas de respuesta corta	Se evaluarán los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas pruebas se evaluará la competencia CE40.	30	CE40
Trabajos y proyectos	Se evaluará el proyecto teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos y la calidad de la memoria final del proyecto. La nota final de proyecto (NTG) estará comprendida entre 0 y 10. En estos trabajos se evaluarán las competencias CE40, CG11 y CG13.	50	CG11 CG13 CE40

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

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

*Se entiende que los alumnos que realicen una prueba parcial de teoría o que asistan a 2 prácticas **optan por la evaluación continua** de la asignatura.*

La asignatura se divide en tres partes: teoría (30%), práctica (20%) y proyecto (50%). Las calificaciones de las tareas evaluables no son recuperables y serán válidas sólo para el curso académico en el que se realicen.

1.a. Teoría

Se realizarán 2 pruebas parciales de teoría (PT) debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará en el horario de teoría al finalizar el tema 5. La segunda prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en las fechas que establezca la dirección de la Escuela.

Cada prueba parcial constará de una serie de preguntas de respuesta corta y/o tipo test que se valorará de 0 a 10. Para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 en cada una de ellas. La nota final de teoría (NFT) será la media de las notas de cada parcial:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2}) / 2$$

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.

Si se ha obtenido menos de un 4 sobre 10 en la primera prueba parcial, el alumno podrá recuperar dicha parte el mismo día de la segunda prueba parcial de teoría.

1.b. Práctica

Se realizarán 4 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas. Cada una de las 4 prácticas se evaluará únicamente el día de la práctica. Los profesores tendrán en cuenta el trabajo previo de los estudiantes para preparar las tareas propuestas y el trabajo en el laboratorio, así como el comportamiento del estudiante en el puesto.

Cada práctica tendrá varios apartados y se valorará de 0 a 10, de manera que la realización de todos los apartados supondrá la consecución de la máxima nota de práctica (NP). La nota de las prácticas a las que falte será de 0. Para superar la parte de prácticas el alumno no podrá faltar a más de 1 sesión. La nota final de prácticas (NFP) será la media aritmética de las notas de las 4 prácticas.

$$\text{NFP} = (\text{NP1} + \text{NP2} + \text{NP3} + \text{NP4}) / 4$$

1.c. Proyecto

En la primera reunión de grupo reducido (horas tipo C) se presentarán las actividades a realizar y se asignarán los proyectos a cada grupo de 2 alumnos. El trabajo presencial del estudiante para la realización del proyecto se llevará a cabo en las 3 sesiones de prácticas restantes (horas tipo B) y las sesiones de grupo reducido (horas tipo C).

Para evaluar el proyecto se tendrán en cuenta los resultados obtenidos, la presentación y análisis de los mismos y la calidad de la memoria final del proyecto. El proyecto se valorará de 0 a 10 y para superar dicha parte la nota final de proyecto, o nota de trabajo en grupo (NTG), tendrá que ser de al menos un 4 sobre 10 y el alumno no podrá haber faltado a más de 1 sesión.

1.d. Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), la nota de teoría (NFT) tendrá un peso del 30 %, la nota de prácticas (NFP) del 20% y la nota de proyecto (NTG) del 50%. Para aprobar la asignatura será imprescindible haber superado la parte de teoría, la parte práctica y la parte de proyecto. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$\text{NF} = 0,3 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,5 \cdot \text{NTG}$$

En el caso de no haber superado alguna de las partes ($\text{NFT} < 4$ o $\text{NTG} < 4$), o de no haber alcanzado el mínimo de 4 puntos en cada una de las pruebas parciales de teoría, o de haber faltado a más de 1 sesión de prácticas o a más de 1 sesión de actividades de grupo reducido, la nota final será la suma ponderada multiplicada por un factor de ajuste de 3,5/7:

$$\text{NF} = (0,3 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,5 \cdot \text{NTG}) \cdot 3,5/7$$

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la nota final ($\text{NF} \geq 5$).

2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua podrán presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluativas 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 y una prueba práctica. Además deberán realizar previamente un proyecto

teórico-práctico y entregar la memoria correspondiente el mismo día del examen final de teoría. El proyecto final deberá presentarse en la semana siguiente a la entrega de las memorias. Para la asignación de proyecto el alumno debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesor con suficiente antelación.

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

El examen práctico consistirá en la resolución de ejercicios prácticos en el laboratorio, similares a los realizados en las prácticas durante el cuatrimestre. La prueba práctica se valorará de 0 a 10 y la nota final de prácticas (NFP) será la calificación obtenida. Para evaluar el proyecto se tendrán en cuenta la presentación de los resultados obtenidos y la calidad de la memoria final del proyecto. La parte de proyecto se valorará de 0 a 10 y la nota final de proyecto (NTG) será la calificación obtenida.

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

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

En el caso de no haber superado alguna de las partes ($NFT < 4$ o $NFP < 4$ o $NTG < 4$), la nota final será la suma ponderada multiplicada por un factor de ajuste de 3,5/7:

$$NF = (0,3 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,5 \cdot NTG) \cdot 3,5/7$$

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la nota final ($NF \geq 5$).

3. Examen extraordinario

El examen extraordinario constará de una serie de actividades evaluativas similares a las que se contemplan en la evaluación continua y que tendrá el mismo formato que el examen final. El examen extraordinario se celebrará en las fechas que establezca la dirección de la Escuela y consistirá en una prueba de teoría, una prueba de laboratorio y la presentación de un proyecto. Para presentarse a la prueba de laboratorio y la asignación de proyecto el alumno debe apuntarse previamente siguiendo el procedimiento indicado por el profesor con suficiente antelación.

A los alumnos que se presenten al examen extraordinario se les conservará la nota que hayan obtenido en la evaluación ordinaria (evaluación continua o examen final) en las partes a las que no se presenten. El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2.

Fuentes de información

F. Machado, V. Pastoriza, F. Poza, Sistemas Electrónicos para Comunicaciones Digitales, Curso 2013/2014, Plataforma TEMA

B. Sklar, Digital communications. Fundamentals and applications, 2ª Ed., Prentice-Hall

P. Mariño, Las comunicaciones en la empresa. Normas, redes y servicios, 2ª Ed., Ra-Ma

S. Mackay, E. Wright, D. Reynders, J. Park., Practical industrial data networks : design, installation and troubleshooting, 1ª Ed., Newnes-Elsevier

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

H. Lehpamer, RFID design principles, 2012, Artech House

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Electrónica digital/V05G300V01402

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Electrónica analógica/V05G300V01624

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica analógica**

Asignatura	Electrónica analógica			
Código	V05G300V01624			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Río Vázquez, Alfredo del			
Profesorado	Río Vázquez, Alfredo del			
Correo-e	ario@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/ario/docencia/eangrado/eangrado.htm			
Descripción general	En esta asignatura se estudia el concepto de realimentación y se aplica a los amplificadores. También se estudian diversas aplicaciones de los amplificadores operacionales.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CE44	(CE44/SE6): Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Dominar las técnicas de diseño de amplificadores realimentados y osciladores.	CE43 CE44
Conocer las distintas estructuras internas de los amplificadores operacionales y sus características.	CE43 CE44
Profundizar en las técnicas de diseño de circuitos con amplificadores operacionales.	CE43 CE44
Adquirir las habilidades de diseño de fuentes de alimentación.	CE42 CE43 CE44

Contenidos

Tema	
Amplificadores realimentados I	Concepto de realimentación. Redes de muestreo. Redes de mezcla. Topologías de realimentación. Ley fundamental de la realimentación.
Amplificadores realimentados II	Realimentación negativa y positiva. Parámetros utilizados en el estudio de la realimentación. Ventajas e inconvenientes del uso de la realimentación negativa. Efecto sobre la uniformidad de la ganancia. Efecto sobre la distorsión armónica. Efectos sobre las impedancias de entrada y salida.

Amplificadores realimentados III	Métodos de análisis: matricial y simplificado. Identificación de la topología. Obtención del circuito sin realimentar pero con los efectos de carga de la red de realimentación. Obtención de la ganancia del amplificador realimentado. Obtención de las impedancias de entrada y salida del amplificador realimentado.
Amplificadores realimentados IV	Efecto de la realimentación sobre la respuesta en frecuencia. Ancho de banda e inestabilidad. Estudio con un polo, dos polos y tres polos. Margen de fase y margen de amplitud. Criterio de Nyquist. Lugar de raíces. Métodos de compensación.
Osciladores senoidales	Criterio de Barkhausen. Diseño de un oscilador senoidal. Osciladores RC. Osciladores LC. Osciladores basados en cristal de cuarzo.
Amplificadores operacionales I	Estructura interna del amplificador operacional. Espejos de corriente. Cargas activas. Referencias de tensión. Tecnologías utilizadas en los amplificadores operacionales: bipolares, bifet, cmos.
Amplificadores operacionales II	Análisis del amplificador no inversor empleando realimentación. Seguidor de tensión. Convertidores I-V y V-I. Integrador y derivador. Aplicaciones.
Amplificadores operacionales III	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Oscilador de relajación. Generador de onda triangular. Osciladores senoidales basados en amplificador operacional.
Amplificadores de potencia	Etapas de salida en clase A, B y AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción a la clase D.
Fuentes de alimentación	Fuente lineal. Protección contra sobrecorriente. Fuente de baja caída de tensión (LDO).
Práctica 1	Efecto de la realimentación en un amplificador de dos etapas.
Práctica 2	Aplicaciones lineales. Convertidor V-I. INtegrador.
Práctica 3	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Detector de pico. Detector de envolvente.
Práctica 4	Oscilador de relajación con operacional. Oscilador senoidal con operacional.
Práctica 5	Amplificadores de potencia. Clase B. Clase AB.
Práctica 6	Diseño de una carga activa. Ensayo de una fuente de alimentación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	7	20	27
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Sesión magistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	22.5	26.5

Pruebas de respuesta corta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Pruebas de respuesta corta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	El profesor guiará a los alumnos en el diseño de un amplificador. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulaciones y ensayos sobre circuitos reales. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.
Sesión magistral	Consiste en la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura, por parte del profesor. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá ejercicios relacionados con los contenidos del temario. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.

Atención personalizada

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.
Trabajos tutelados	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.
Sesión magistral	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	Cada alumno debe entregar una memoria que corresponda a la tarea asignada. En estos trabajos se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	10	CE42 CE43 CE44
Pruebas de respuesta corta	Test y/o cuestiones del primer examen parcial de teoría, realizado en el aula. En este test se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	15	CE42 CE43 CE44
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios del primer examen parcial de teoría. En esta prueba se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	15	CE42 CE43 CE44
Pruebas de respuesta corta	Test y/o cuestiones del segundo examen parcial de teoría. En este test se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	15	CE42 CE43 CE44
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios del segundo examen parcial de teoría, realizado en aula de examen. En esta prueba se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	15	CE42 CE43 CE44

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Prueba práctica única, de tareas reales y/o simuladas. Se realiza en el laboratorio, y está relacionada con las prácticas realizadas. Los alumnos deberán realizar montajes reales o simulados, y contestar a preguntas sobre ellos. En esta prueba se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	30	CE42 CE43 CE44
---	--	----	----------------------

Otros comentarios y evaluación de Julio

Nota: La duración de las pruebas parciales está sometida a posibles cambios, debido a las restricciones de tiempo. Las duraciones exactas se comunicarán a lo largo del cuatrimestre.

EVALUACION CONTINUA:

La asignatura se evalúa de forma continua, mediante dos pruebas parciales que cubren los aspectos teóricos, y un examen único de prácticas de laboratorio.

El primer parcial comprende los temas del 1 al 5. El segundo parcial comprende los temas del 6 al 10. El conjunto de los exámenes teóricos tiene un peso del 60% del total de la asignatura.

Los dos parciales serán realizados en horario de clases y tendrán una duración aproximada de 90 minutos, de los cuales 30 minutos corresponden a una prueba de respuesta corta, y 60 minutos corresponden a los ejercicios.

Dentro de cada parcial, la prueba de respuesta corta y la resolución de ejercicios tienen el mismo peso.

Para superar un examen parcial, sea el primero o el segundo, se requiere obtener una puntuación de 5 puntos sobre 10.

Los alumnos que suspendan alguno de los exámenes parciales, deberán examinarse solamente del parcial suspenso en el examen final.

Las prácticas de laboratorio se evalúan mediante un único examen de prácticas, realizado en el laboratorio, con un peso en la calificación final del 30%.

Los trabajos tutelados se evaluarán por medio de la memoria que cada alumno debe entregar al finalizar la asignatura, de forma individual. El peso sobre la nota final es de un 10%.

Para participar en la evaluación continua será necesario presentarse al primer parcial. A partir de ese momento se considera al alumno presentado a convocatoria.

La calificación obtenida en el examen único de prácticas se conserva para el examen de recuperación de Julio, salvo que el alumno renuncie a ello. En este caso el alumno realizará un examen completo en Julio, es decir, con contenidos de teoría y de laboratorio.

Para aprobar la asignatura, una vez aprobados los parciales, es necesario obtener una calificación global (CG) de al menos 5 sobre 10. La calificación global se obtiene mediante la fórmula:

$$CG = 0.6*CT + 0.3*CP + 0.1*CTT$$

CT= nota media de los exámenes parciales, CP= nota de prácticas, CTT= nota del trabajo tutelado.

La fecha prevista para el primer parcial se sitúa en la semana número 6. El segundo parcial se celebrará en la última sesión de teoría.

El examen único de prácticas se celebrará en el laboratorio coincidiendo con la última sesión de prácticas.

EXAMEN FINAL:

Los estudiantes que no participan en la evaluación continua serán evaluados por un examen final. El examen constará de tres partes: una primera parte de los temas uno al cinco, una segunda parte de los temas seis a diez y una tercera parte de examen práctico en el laboratorio.

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una puntuación de al menos 5 puntos sobre 10 en la primera y segunda partes. En este caso, la calificación total se obtiene de la siguiente fórmula:

$$CG = 0.6 * CT + 0.4 * CP$$

CT = nota media de la primera y segunda parte, CP = Nota de Prácticas.

De lo contrario, el alumno será calificado con una puntuación de 4 puntos o el valor de CG si este es inferior a 4.

NOTA IMPORTANTE:

Los alumnos que no participen en el proceso de evaluación continua y deseen presentarse al examen final, deben obligatoriamente inscribirse para poder asistir, contactando con los profesores de la asignatura, personalmente o mediante correo electrónico, con al menos dos semanas de antelación al examen. De esta forma se facilita la planificación de los turnos de examen de laboratorio.

EXAMEN DE RECUPERACION:

El examen de recuperación (junio-julio) tiene la misma estructura que el examen final.

Fuentes de información

Sergio Franco, Design with operational amplifiers and analog integrated circuits, third edition, McGraw-Hill

Paul Horowitz y Winfield Hill, The Art of Electronics, , Cambridge Univ. Press

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología electrónica/V05G300V01401

Otros comentarios

Se recomienda a los alumnos que realicen con frecuencia búsquedas en la red sobre los temas relacionados con la asignatura, especialmente en los sitios de los fabricantes de dispositivos electrónicos y circuitos integrados. También puede resultar útil acceder a los apuntes que muchos profesores de otras universidades ponen a nuestro servicio amablemente.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica de potencia**

Asignatura	Electrónica de potencia			
Código	V05G300V01625			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Doval Gandoy, Jesús			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús López Sánchez, Óscar			
Correo-e	jdoval@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura, tiene como principal objetivo que los alumnos aprendan tanto los conceptos teóricos básicos como los circuitos electrónicos asociados con el análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos de potencia. Para eso se estudian en primer lugar los dispositivos electrónicos de potencia y los conceptos relacionados con sistemas eléctricos trifásicos . A continuación se analizan los convertidores electrónicos de potencia CA-CC, CC-CC y CC-CA.			

Competencias

Código	Tipología
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.	- saber hacer
CE44 (CE44/SE6): Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento del funcionamiento de los principales dispositivos electrónicos de potencia.	CE43
Conocimiento del funcionamiento de las topologías básicas de convertidores electrónicos de potencia utilizadas en conversión de energía eléctrica.	CE43
Capacidad de analizar circuitos electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidad de analizar y diseñar el circuito de realimentación y control en aplicaciones de convertidores electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidad de diseñar circuitos básicos utilizados en convertidores electrónicos de potencia.	CE43 CE44

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a la electrónica de potencia	Introducción a la materia, visión general de la electrónica de potencia, aplicaciones típicas.
Tema 2: Dispositivos electrónicos de potencia	Ampliación de dispositivos electrónicos de potencia: diodo, MOSFET, IGBT. Conmutación, circuitos de mando, análisis térmico, asociación de dispositivos, protección eléctrica.
Tema 3: Conceptos básicos de electrotecnia y sistemas eléctricos trifásicos	Definición de potencia eléctrica bajo condiciones senoidales y no senoidales. Factor de potencia. Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados, secuencia de fases, definición de potencia en sistemas trifásicos.
Tema 4: Elementos magnéticos en electrónica de potencia	Teoría básica, bobinas, transformadores, materiales magnéticos, devanados.

Tema 5: Conversión corriente alterna-corriente continua	Rectificadores trifásicos no controlados, controlados. Carga R /carga R-L, filtro por condensador. Corriente de entrada. Introducción a la corrección del factor de potencia.
Tema 6: Conversión corriente continua-corriente alterna	Ampliación de conversión alterna-continua. Inversores trifásicos de onda cuadrada y PWM, técnicas de modulación
Tema 7: Conversión corriente continua-corriente continua	Ampliación de conversión continua-continua. Convertidores sin aislamiento y con aislamiento. Realimentación y control en convertidores continua-continua.
Práctica 1. Dispositivos electrónicos de potencia	Transistor MOSFET, conmutación, circuito de mando. Medida de tensiones y corrientes, verificación experimental de la teoría.
Práctica 2. Conversión alterna-continua	Rectificador trifásico no controlado, rectificador trifásico controlado. Medida de tensiones y corrientes, verificación experimental de la teoría.
Práctica 3. Conversión continua-alterna	Convertidor alterna-continua. Medida de tensiones y corrientes, verificación experimental de la teoría.
Práctica 4. Conversión continua-continua	Convertidor continua-continua sin aislamiento. Convertidor continua-continua con aislamiento. Medida de tensiones y corrientes, verificación experimental de la teoría.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	18	27
Metodologías integradas	7	21	28
Sesión magistral	21	42	63
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	27	32

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividad de aplicación de los conocimientos a circuitos concretos y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollarán en el laboratorio. En estas clases se trabajarán las competencias CE43 y CE44.
Metodologías integradas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe obtener las soluciones correctas. El profesor apoyará y ayudará a los alumnos para resolver los problemas. En estas clases se trabajarán las competencias CE43 y CE44.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, a desarrollar por el estudiante. En estas clases se trabajarán las competencias CE43 y CE44.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Forman parte de cada examen parcial. Los ejercicios y problemas propuestos estarán ligadas a los conceptos teóricos y a las prácticas de laboratorio. El número de pruebas y normas se detallan en "Otros comentarios".	100	CE43 CE44

Otros comentarios y evaluación de Julio

En esta materia hay dos modos de evaluar al alumnado: evaluación continua o evaluación por examen final.

1. Evaluación continua.

La evaluación de la asignatura se realiza mediante una evaluación continua, que consiste en la ejecución de tareas semanales y la realización de pruebas de evaluación parciales.

1.1 Tareas semanales: semanalmente, el profesorado de la materia encargará al alumnado la ejecución de tareas y la entrega del informe de ejecución. Para poder aprobar la materia por evaluación continua es obligatorio realizar y entregar los informes en el plazo fijado por el profesorado. Estas tareas evaluarán las competencias CE43 y CE44. Por la realización y entrega de las tareas semanales el alumnado podrá obtener hasta el 10% de la calificación final.

1.2 Pruebas de evaluación parciales: se realizarán tres pruebas de evaluación parciales escritas, para evaluar la parte teórica y las prácticas de laboratorio. Las pruebas parciales no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas, los profesores no tienen obligación de repetirlas. Las calificaciones de las pruebas parciales serán válidas sólo para el curso académico en que se realicen. Se entiende que el alumno opta por evaluación continua si se presenta a alguna de las pruebas parciales. Desde ese momento se considera presentado a la convocatoria. Su calificación será la de evaluación continua. Estas pruebas evaluarán las competencias CE43 y CE44.

1ª prueba parcial: se evaluarán los conocimientos del alumnado de los contenidos teóricos y de laboratorio impartidos hasta la fecha de la prueba. El alumnado podrá obtener en esta prueba hasta el 25% de la calificación final. La fecha aproximada para la realización de esta prueba es la semana 7.

2ª prueba parcial: se evaluarán los conocimientos del alumnado de los contenidos teóricos y de laboratorio impartidos hasta la fecha de la prueba. El alumnado podrá obtener en esta prueba hasta el 25% de la calificación final. La fecha aproximada para la realización de esta prueba es la semana 11.

3ª prueba: se realizará durante 60 minutos en la fecha y aula del examen final. Se evaluarán los conocimientos relativos a los contenidos de la asignatura. El alumnado podrá obtener en esta prueba hasta el 40% de la calificación final. La fecha para la realización de esta prueba será fijada por la dirección del centro en el calendario de exámenes finales.

2. Evaluación por examen final

El examen final por el que se evalúa al alumnado que no participa en la evaluación continua consta de preguntas teóricas, problemas y ejercicios que evaluarán los conocimientos del alumno relativos a los contenidos de la asignatura. El alumnado podrá obtener en esta prueba hasta el 90% de la calificación final, el 10% restante lo podrá obtener por la entrega de las tareas semanales propuestas durante el curso. La fecha para la realización de esta prueba será fijada por la dirección del centro en el calendario de exámenes finales. El examen tendrá una duración de 2 horas. Esta prueba evaluará las competencias CE43 y CE44.

3. Examen extraordinario (junio-julio)

El examen extraordinario consta de preguntas teóricas, problemas y ejercicios que evaluarán los conocimientos del alumno relativos a los contenidos de la asignatura. La fecha para la realización de esta prueba será fijada por la dirección del centro en el calendario de exámenes extraordinarios. El alumnado podrá obtener en esta prueba hasta el 90% de la calificación final, el 10% restante lo podrá obtener por la entrega de las tareas semanales propuestas durante el curso. Esta prueba evaluará las competencias CE43 y CE44.

Fuentes de información

Rashid, M. H. , Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones, Pearson Education, 2004

Hart, D. W., Electrónica de potencia, Prentice-Hall, 2001

Mohan, N., Power electronics : converters, applications, and design , John Wiley & Sons, 2003

Barrado, A., Problemas de electrónica de potencia, Pearson Prentice Hall, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica/V05G300V01102

Electrónica digital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnología electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología audiovisual**

Asignatura	Tecnología audiovisual			
Código	V05G300V01631			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Hermida, Xulio			
Profesorado	Fernández Hermida, Xulio Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	xuliofh@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura el alumnado aprenderá a diseñar sistemas audiovisuales, atendiendo a los aspectos de toma de sonido y sonorización, toma de imagen y recubrimiento visual, sincronización, cableado, conexionado y alimentación. Se analizarán aplicaciones de las redes audiovisuales en interiores y en exteriores, así como distintas plataformas multimedia.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE36	CE36/SI3 Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender que elementos influyen en la calidad audiovisual.	CE36 CE38
Diseñar un sistema de toma de sonido y sonorización dado un determinado recinto, comparando distintos subsistemas y elementos.	CG1 CG6 CE36

Crear ambientes abordando aspectos acústicos y visuales	CG12 CE36
Diseñar el cableado y conexionado de una red audiovisual para su control y alimentación.	CG1 CG6 CE36 CE38
Analizar distintas aplicaciones en interiores y exteriores de las Redes Audiovisuales.	CE36 CE38
Aplicar y analizar distintos sistemas multimedia: videoconferencia, streaming, bases de datos audiovisuales, sincronización, tratamiento de metadatos, intercambio de contenidos multimedia.	CG6 CG12 CE38
Organizarse en un grupo de trabajo para llevar a cabo un proyecto, incluyendo los siguientes aspectos: * capacidad técnica para recoger información, interpretar especificaciones técnicas de equipos, discutir sobre distintas opciones y seleccionar una combinación de equipos determinada. * uso de cálculos teóricos y herramientas software de simulación como apoyo al diseño de sistemas de sonorización y recubrimiento visual. * desarrollo de reuniones de trabajo, debate de resultados parciales y exposición oral del trabajo definitivo ante una audiencia exigente. * elaboración de informes de progreso, actas de reuniones y una memoria técnica final. * adaptación a entornos nuevos, gestión interna de roles en el grupo y resolución de conflictos.	CG6 CG9 CG12 CT4

Contenidos

Tema	
Sonorización	Dimensionado y distribución en los procesos de toma y presentación de sonido
Recubrimiento visual	Diseño de sistemas de toma y presentación visuales en interiores y exteriores. Dimensionado y distribución de la cobertura visual, en los procesos de toma y presentación
Conexionado y alimentación	Diseño del cableado y conexionado de una red audiovisual y su alimentación. Redes audiovisuales, aplicaciones en interiores y exteriores.
Sincronización y control	Sincronización de las señales de audio y vídeo en una red audiovisual. Sistemas de control. Calidad audiovisual: interacción sonido/imagen. Ambientación: creación de ambientes abordando aspectos acústicos y visuales.
Sistemas multimedia	Videoconferencia, streaming, bases de datos audiovisuales, sincronización, tratamiento de metadatos, intercambio de contenidos multimedia

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	12	0	12
Proyectos	7	57	64
Sesión magistral	21	42	63
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	9	9

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Manejo y ajuste de herramientas de análisis y algoritmos, identificando cuáles usar en cada situación planteada.
Proyectos	Trabajo colaborativo en grupo reducido sobre un diseño complejo que hace uso de varios temas tratados en la asignatura. Se hace un seguimiento periódico del trabajo y se fomenta el trabajo en grupo, repartición de roles, puesta en común, planificación y defensa pública de resultados.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesorado 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.

Atención personalizada

Descripción

Sesión magistral	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 estudiantes). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. En el trabajo en grupo realizando un proyecto se realizarán reuniones periódicas de seguimiento.
Prácticas en aulas de informática	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 estudiantes). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. En el trabajo en grupo realizando un proyecto se realizarán reuniones periódicas de seguimiento.
Proyectos	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos (típicamente con un máximo de 2-3 estudiantes). * Salvo que se indique lo contrario, previa cita con el profesor o profesora correspondiente. La cita se solicitará y acordará por correo electrónico, preferentemente en los horarios y lugar reservados oficialmente. En el trabajo en grupo realizando un proyecto se realizarán reuniones periódicas de seguimiento.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Proyectos	Valoración de un proyecto realizado en grupo a lo largo del cuatrimestre, incluyendo elaboración de una memoria y presentación pública.	40	CG1 CG6 CG9 CG12 CE36 CE38 CT4
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito de evaluación, con preguntas breves y problemas.	50	CG1 CG6 CG12 CE36 CE38
Informes/memorias de prácticas	Valoración del trabajo escrito que describe el trabajo de varias semanas en el aula informática.	10	CE36

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de las pruebas que se detallan a continuación en esta guía. Se entiende que se opta por la evaluación continua una vez firmado el documento de compromiso que se ofrecerá durante las semanas 1-3, de forma que se pueda comenzar el trabajo en los grupos correspondientes. Una vez firmado, se entenderá que 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:

Informes/memorias de prácticas (Peso: 10%): se desarrolla aproximadamente en las semanas 6 y 11.

Proyectos (Peso 40%): aproximadamente en la semana 12

Prueba de respuesta corta (Peso: 50%): coincide con la fecha del examen final de la asignatura. Incluye todos los temas de la asignatura.

La nota final obtenida se corresponde a la suma de la puntuación obtenida en todas las actividades realizadas. Para aprobar deben obtenerse, al menos, 4 puntos en cada actividad de cada tipo y 5 puntos en dicha nota final.

EVALUACIÓN NO CONTINUA

Quien no firme el documento de compromiso será evaluada/o a través de un examen final en la fecha oficial asignada por el Centro. Este examen constará de dos partes, de igual peso en la nota final: una parte escrita que incluirá como contenidos posibles toda la asignatura, y una parte oral relativa a los trabajos adicionales que previamente habrá tenido que presentar. Se puede participar si se desea en las actividades de Evaluación Continua de grupo B, pero serán valoradas. Los trabajos adicionales a entregar se especificarán en la semana 6 de clase, y deberán entregarse una semana antes del examen final.

Para aprobar deben obtenerse, al menos, 4 puntos en cada actividad de cada tipo y 5 puntos en la nota final.

Fuentes de información

John Eargle, Chris Foreman, Audio Engineering for Sound Reinforcement, , Hal Leonard, 2002

Gary Davis and Ralph Jones, Sound Reinforcement Handbook , , Hal Leonard, 1989

Philip Giddings, Audio Systems Design and Installation, , Focal Press, 1990

Hilary Wyatt y Tim Amyes, Postproducción de Audio para TV y Cine, , Escuela de Cine y Video de Andoain, 2005

Rüdiger Ganslandt, Harald Hofmann, Handbook of Lighting Design, , ERCO Edition

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

* Guiones de las prácticas: enunciados de cada sesión práctica.

* Copia del material gráfico usado en las sesiones presenciales.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Sistemas de imagen/V05G300V01633

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Sistemas de audio/V05G300V01532

Vídeo y televisión/V05G300V01533

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de procesado de imagen**

Asignatura	Fundamentos de procesado de imagen			
Código	V05G300V01632			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Se introduce al alumno en las técnicas básicas del procesado digital de imágenes			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG10	CG10 Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber hacer
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender la naturaleza y organización de las imágenes digitales	CG3 CG10 CE34 CE38

Aprender a procesar imágenes digitales	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Aprender cómo se programa un ordenador para procesar una imagen digital	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Comprender cómo funcionan las técnicas fundamentales de procesado de imagen	CG3 CG10 CE34 CE38
Aplicar técnicas fundamentales de procesado para resolver problemas específicos en imágenes o conjuntos de imágenes	CG3 CG4 CE34 CE38

Contenidos

Tema	
Técnicas básicas de preprocesado.	Histograma. Brillo y contraste.
Operadores globales y locales.	Filtrado lineal y no lineal.
Morfología matemática binaria y gris.	Erosión. Dilatación. Apertura. Cierre. Watershed.
Transformaciones geométricas. Transformadas de imagen.	Transformaciones afines.
Estándares de compresión de imagen.	JPEG. JPEG 2000.
Restauración de imágenes.	Filtrado lineal y no lineal.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	12	23.5	35.5
Trabajos tutelados	7	43	50
Sesión magistral	21	41.5	62.5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Manejo y ajuste de herramientas de análisis y algoritmos, identificando cuáles usar en cada situación planteada. Se trabajan todas las competencias.
Trabajos tutelados	Trabajo en grupo desarrollando los contenidos vistos en las sesiones magistrales, con atención personalizada. Se trabajan todas las competencias.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos. Se trabajan todas las competencias.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos. * 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.

Trabajos tutelados	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos. * 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.
--------------------	--

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Seguimiento personalizado del trabajo del alumno en el laboratorio, con indicación al mismo de su evolución. Se evalúan todas las competencias de la materia.	50	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Trabajos tutelados	Valoración del trabajo realizado, su contenido y su presentación. Se evalúan todas las competencias de la materia.	50	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se evalúan todas las competencias de la materia.	0	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 en la fecha oficial marcada en Junta de Escuela en el mes de Mayo, 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. Incluye todos los temas de la asignatura. 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 de este examen final será la nota final en la asignatura. Los alumnos que hayan aprobado la evaluación continua y estén satisfechos con su nota no necesitan presentarse a este examen final. A lo largo del cuatrimestre los alumnos irán recibiendo información sobre su progreso en la evaluación continua, y la nota final de evaluación continua se comunicará a los alumnos en la última clase presencial, siempre antes de este examen final. La entrega del trabajo tutelado, la última semana de clase, 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 extraordinaria del mes de Julio consistirá en un examen final extraordinario, para aquellos alumnos que no hayan superado ni la evaluación continua ni el examen final de Mayo. La nota final de la asignatura será la nota del examen final extraordinario en ambos casos. Este examen final extraordinario será calificado entre 0 y 10 puntos, e incluye todos los temas de la asignatura. Para aprobar, el alumno debe obtener, al menos, cinco puntos.

Nótese que no hay dos convocatorias, sino que ésta es única, aunque haya dos exámenes finales.

Fuentes de información

Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing, 3ª, Prentice Hall

Robert Laganière, OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook, 2011, Packt Publishing

Recomendaciones**Asignaturas que continúan el temario**

Procesado y análisis de imagen/V05G300V01931

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de imagen/V05G300V01633

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación I/V05G300V01205

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Procesado digital de señales/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de imagen**

Asignatura	Sistemas de imagen			
Código	V05G300V01633			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Docio Fernández, Laura Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Se estudian varias familias de sistemas de generación de imágenes, incluyendo visión artificial, teledetección e imagen médica.			

Competencias

Código	Tipología
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. - saber
CG10	CG10 Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos. - saber hacer
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. - saber hacer
CE66	(CE66/OP9) Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de observación remota. - saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los sistemas de imagen más comunes para diagnóstico, ensayo y detección remota.	CG3 CG10 CE34 CE66
Comprender los principios de funcionamiento de dichos sistemas.	CG3 CG10 CE34 CE66
Comprender las capacidades y limitaciones de dichos sistemas.	CG3 CG10 CE34 CE66
Conocer las aplicaciones más comunes de dichos sistemas.	CG3 CG10 CE34 CE66

Contenidos

Tema

Captura de imagen mediante cámaras.	Concepto de cámara, principio de funcionamiento, tipos de cámara. Cámaras monocromas, color (Bayer y triple CCD). Cámaras de campo y lineales. Frame grabbers, sistemas multicámara (mono/estéreo). Parámetros de captura: tiempo de exposición, apertura y sensibilidad. Influencia en los resultados obtenidos. Sistemas de iluminación (iluminación de estudio, temperatura de color, luz dura y blanda, LED, Láser, fluorescente).
Sistemas de imagen médica y no destructiva testing (NDT).	Generación de ecografía, radiografía, tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear y escáner de emisión de positrones. Procesado de las imágenes y/o señales anteriores encaminado a la obtención de imagen diagnóstica de calidad.
Sistemas de teledetección aérea, satelital y proxy	Adquisición, procesado y aplicaciones de imágenes pancromáticas, monobanda, multispectrales e hiperespectrales, activas y pasivas en UV/VIS/SWIR/NIR/FIR/Térmico/GHz, Radar y Lidar. Corrección geométrica, registro y georreferenciación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	12	25	37
Trabajos tutelados	7	35	42
Sesión magistral	20	40	60
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Pruebas de tipo test	1	0	1

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

Metodologías	
	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Después de la exposición de un tema completo, o de parte de él, se proponen ejercicios prácticos a comenzar en clase y, seguramente, a terminar mediante trabajo autónomo.
Trabajos tutelados	Se realiza un seguimiento del progreso de los trabajos iniciados en el aula de informática completándolos con lectura y análisis de documentación técnica, proponiendo y realizando nuevos objetivos.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos.

Atención personalizada	
	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos. * 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.
Trabajos tutelados	Se podrán solucionar dudas en las tutorías del profesorado. Estas tutorías se realizarán: * Individualmente o en grupos reducidos. * 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.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Son el comienzo de los trabajos tutelados. No tienen nota asignada porque se evaluarán implícitamente a través de los informes de prácticas.	0	CG3 CG10 CE34 CE66

Trabajos tutelados	Continuación de los trabajos comenzados en el aula de informática. No tienen nota asignada porque se evaluarán implícitamente a través de los informes de prácticas.	0	CG3 CG10 CE34 CE66
Informes/memorias de prácticas	Son el resultado final de los trabajos tutelados. Para cada trabajo se establece una fecha límite "blanda". Eso significa que si se entrega dentro del primer plazo se gana el derecho a realizar una segunda versión (mejora). La segunda versión deberá entregarse en los 10 días siguientes a la publicación de la nota de la primera versión y deberá ser la misma memoria más un anexo que describa las mejoras introducidas. Si no se entrega en la primera fecha propuesta, aun se podrá entregar, SIEMPRE antes de la finalización de las clases. Cuando un alumno entrega un trabajo práctico está eligiendo la opción de evaluación continua. Esto significa que su nota final será el promedio de las notas de todos sus trabajos. Dependiendo de los trabajos propuestos, los profesores podrán decidir que no todos tengan el mismo peso en la nota final.	80	CG3 CG10 CE34 CE66
Pruebas de tipo test	Los alumnos que elijan evaluación continua deberán realizar esta prueba que será el 20% de su nota.	20	CG3 CG10 CE34 CE66

Otros comentarios y evaluación de Julio

Aquellos alumnos que no han entregado ningún trabajo práctico y, por tanto, no utilizan el procedimiento de evaluación continua deberán realizar un examen de evaluación de los contenidos vistos en la asignatura. Se realizará en aula y fecha aprobada por la junta de centro. El examen incluirá todos los temas expuestos en teoría y también los trabajos propuestos ese año, pudiendo preguntarse cuestiones sobre la bibliografía adicional recomendada y/o los métodos que se recomiendan para su realización.

La evaluación extraordinaria consistirá en un examen final extraordinario, para aquellos alumnos que no hayan superado ni la evaluación continua ni el examen final. La nota final de la asignatura será la nota del examen final extraordinario en ambos casos. Este examen final extraordinario será calificado entre 0 y 10 puntos, e incluye todos los temas de la asignatura (incluyendo los trabajos prácticos, igual que el examen ordinario). Para aprobar, el alumno debe obtener, al menos, cinco puntos.

Nótese que no hay dos convocatorias, sino que ésta es única, aunque haya dos exámenes finales.

Fuentes de información

Arnulf Oppelt, Imaging Systems for Medical Diagnostics, 2ª, Wiley-VCH, 2005

John Robert Schott, Remote Sensing: The Image Chain Approach, 1ª, Oxford University Press, 2007

Oleg S. Pinykh, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), 2ª, Springer, 2012

Michael Vollmer and Klaus-Peter Möllmann, Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications, 1ª, Wiley-VCH, 2010

Erik Reinhard et al., Color Imaging: Fundamentals and Applications, 1ª, A K Peters, 2008

Además de la bibliografía, a través de la plataforma faitic, se proporcionarán guiones de clase (transparencias) para las sesiones magistrales y documentos de requisitos (enunciados) para los trabajos tutelados. Estos últimos podrán incluir bibliografía adicional: tutoriales, artículos... que se harán disponibles a través de faitic bien directamente (en formato PDF) o bien a través de enlaces de Internet.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Procesado y análisis de imagen/V05G300V01931

Producción audiovisual/V05G300V01935

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Fundamentos de procesado de imagen/V05G300V01632

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado de sonido**

Asignatura	Procesado de sonido			
Código	V05G300V01634			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbang@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se describen las principales técnicas de procesamiento de la señal sonora, con especial énfasis en sus aplicaciones reales. Se trata de mostrar al alumno los principios básicos de dichas técnicas y cómo unos mismos principios pueden dar origen a distintos algoritmos o sistemas dependiendo del tipo de señal a procesar (voz o audio, por ejemplo). Se realiza también una introducción a los temas de acústica submarina y de procesamiento de ultrasonidos.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender la producción y percepción de la señal sonora.	CG4
Comprender técnicas fundamentales de procesado de sonido.	CG4 CE34 CE38
Desarrollar sistemas básicos de codificación de voz y audio.	CG4 CE34 CE38
Analizar especificaciones y estándares de codificación de voz y audio.	CG4 CG6 CE34 CE38

Utilizar estándares de codificación en aplicaciones concretas.	CG4 CG6 CE34 CE38 CT2
Comprender los principios básicos de los ultrasonidos.	CG4 CE37
Comprender principios básicos de acústica submarina.	CG4 CE37
Analizar aplicaciones concretas de los ultrasonidos.	CG4 CE37 CT2
Analizar aplicaciones concretas de acústica submarina.	CG4 CE37 CT2
Adaptar las técnicas adquiridas a otras aplicaciones.	CG4 CT2

Contenidos

Tema	
Producción y percepción de la señal de voz	Generación de la Voz. Fisiología. Características generales de la señal de voz. Percepción. Fisiología auditiva.
Análisis de señales de voz y de audio	Análisis localizado. Parámetros temporales y frecuenciales. Técnicas de Predicción Lineal. Modelos psicoacústicos.
Codificación de voz	Codificación de forma de onda. Codificación paramétrica. Codificación híbrida. Estándares. Aplicaciones.
Codificación de Audio	Particularidades de la señal de audio. Análisis tiempo frecuencia: bancos de filtros y transformadas. Codificación. Estándares. Aplicaciones.
Acústica submarina y ultrasonidos	Propagación de ondas acústicas en el agua. Aplicaciones. Ultrasonidos. Aplicaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Trabajos tutelados	7	57	64
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor realiza una presentación de los contenidos de los distintos temas de la asignatura. En la medida de lo posible, se contempla la ilustración de algún concepto mediante simulación en un ordenador. También se tratará de motivar la participación del alumno planteándole diversas preguntas y ejercicios. El principal objetivo de estas sesiones es aportar al alumno los conocimientos teóricos suficientes para que pueda desarrollar todas las competencias de la materia.
Prácticas en aulas de informática	Las prácticas de laboratorio, que se realizarán básicamente mediante simulación con Matlab, están orientadas a que los alumnos comprendan mejor los conceptos explicados en las sesiones magistrales y descubran otros nuevos, fomentando su espíritu crítico.
Trabajos tutelados	Los alumnos formarán equipos de trabajo con los que desarrollarán una o varias tareas propuestas por el profesor. El número de alumnos por equipo se establecerá en función del número de alumnos matriculados y de la complejidad de las tareas propuestas. Los equipos de trabajo serán tutelados por el profesor que, además de realizar una valoración del trabajo del equipo, establecerá procedimientos para el control y valoración del trabajo y conocimientos de cada miembro del grupo.

Atención personalizada

Descripción

Prácticas en aulas de informática	En las clases el profesor establecerá mecanismos que permitan conocer la comprensión de los conceptos por parte del alumno. En las reuniones periódicas de los trabajos tutelados 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.
Trabajos tutelados	En las clases el profesor establecerá mecanismos que permitan conocer la comprensión de los conceptos por parte del alumno. En las reuniones periódicas de los trabajos tutelados 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
Trabajos tutelados	La evaluación del trabajo en equipo se realizará a través de la recogida de evidencias y/o pruebas de conocimientos durante su realización, tanto a nivel de grupo como personal, la entrega de una memoria con los resultados y una presentación y/o prueba de conocimientos sobre el trabajo realizado. En su valoración se tendrá en cuenta el trabajo realizado y la comprensión de los conceptos a nivel de grupo y a nivel personal. La entrega del informe final de estos trabajos tendrá lugar en torno a la semana 14 del cuatrimestre. La fecha definitiva será comunicada al alumno al comienzo del cuatrimestre. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima en el trabajo tutelado tal y como se describe en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria".	50	CG4 CG6 CE34 CE38 CT2
Pruebas de respuesta corta	Examen final donde el alumno se le plantean diversas cuestiones de acuerdo con los contenidos impartidos en la asignatura. No se hará ninguna distinción entre los diversos contenidos impartidos, independientemente de la metodología empleada (sesiones magistrales, prácticas, ...) Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima en el examen final tal y como se describe en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria".	50	CG4 CG6 CE34 CE37 CE38 CT2

Otros comentarios y evaluación de Julio

El método de evaluación propuesto anteriormente se aplicará a los alumnos que se decidan por el procedimiento, recomendado, de evaluación continua (E.C.). Con objeto de no perjudicar a sus posibles compañeros de grupo, el alumno tendrá que decidirse en un breve plazo que le indicará el profesor, contemplándose a título orientativo las dos primeras semanas de clase del cuatrimestre. En el caso de alumnos que opten por realizar únicamente el examen final, éste supondrá un 100% de la nota. No obstante, estos alumnos tendrán que responder a una serie de preguntas adicionales relacionadas con los trabajos tutelados que demuestren que han adquirido las mismas competencias que los alumnos que hayan optado por E.C.

En la segunda convocatoria se realizará únicamente un examen final, aunque el alumno que haya realizado la E.C. podrá optar por mantener la nota obtenida en el trabajo tutelado, en lugar de resolver las cuestiones relacionadas con dicho trabajo.

Para aprobar será necesario obtener una nota final igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10) y una nota igual o superior a un 4 (en la misma escala) tanto en el trabajo tutelado como en el examen final. Si el alumno no tiene nota de trabajo tutelado, o renuncia a ella en la convocatoria de julio, la nota obtenida en el grupo de cuestiones del examen relativas al trabajo tutelado se considerará como la nota del trabajo tutelado y la nota obtenida en el grupo de cuestiones restantes como la nota del examen final. La nota final se calculará como la suma de las notas de trabajo tutelado y examen final que leguen a 4, y dividiendo el resultado de la suma por dos. En caso de que no se alcance un 4 en ambas partes, la nota final será de 4.5 como máximo.

Fuentes de información

Andreas Spanias, Ted Painter and Venkatraman Attii, Audio Signal Processing and Coding, Wiley-Interscience, 2007. ISBN: 978-0471791478

Wai C. Chu, Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders, John Wiley & Sons, 2003. ISBN: 978-0471373124

X. Lurton, An Introduction to Underwater Acoustics. Principles and Applications, Springer , 2nd edition, 2010. ISBN: 978-3540784807

Douglas O'Shaughnessy, Speech Communications. Human and Machine, Wiley-IEEE Press, Se2nd edition. 1999. ISBN: 978-0780334496.

Dutoit, T. and Marqués F. , Applied signal processing : a matlab-based proof of concept, Springer, 2009. ISBN: 978-0-387-74534-3

Kuttruff, H., Acoustics. An introduction, Taylor & Francis, 2007. ISBN: 978-0415386807

D. Ensminger and F. B. Stulen, Eds., Ultrasonics. Data, Equations, and Their Practical Uses, CRC Press, 2009. ISBN: 978-0824758301

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Otros comentarios

Se asume que el alumno dispone ya de cierta soltura de programación en Matlab que presumiblemente adquirió en asignaturas anteriores (como alguna de las que se recomienda haber cursado previamente).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Acústica arquitectónica**

Asignatura	Acústica arquitectónica			
Código	V05G300V01635			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José Sobreira Seoane, Manuel Ángel Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	"Acústica Arquitectónica", desarrolla los principios teóricos fundamentales de la acústica arquitectónica, tanto en el campo de la acústica de salas como del aislamiento acústico. Los objetivos de la asignatura son: proporcionar una base teórica suficiente que permitan comprender el comportamiento del sonido en salas; definir y comprender los parámetros que permiten evaluar la calidad acústica de salas; desarrollar las técnicas de diseño que permiten optimizar el comportamiento acústico de salas; detallar los parámetros que permiten evaluar el aislamiento acústico en edificación e introducir la problemática del cálculo del aislamiento acústico en la edificación.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CE36	CE36/SI3 Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.	- saber hacer
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.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Aprender los fundamentos teóricos en los que se basa la acústica de salas.	CG2
Capacidad para analizar el comportamiento acústico de recintos y de identificar problemas.	CG5
Capacidad para proponer soluciones a problemas acústicos en recintos ya existentes.	CE36
Capacidad para la elaboración de informes técnicos, informes de ensayo y peritaciones en el área de la acústica de salas.	CE37
Capacidad para evaluar y valorar la calidad acústica de un recinto en función de su aplicación.	
Capacidad para realizar el diseño de recintos sencillos con diferentes aplicaciones (producción y grabación de audio, salas de conferencia y aulas).	

Contenidos

Tema	
Introducción.	Respaso de conceptos básicos. Potencia sonora, presión sonora, intensidad. Decibelios. Operaciones con decibelios.
Teoría estadística.	Tiempo de reverberación. Presión sonora en salas. Técnicas de medida del tiempo de reverberación. Absorción acústica.

Absorbentes y Difusores Acústicos.	Materiales porosos. Resonadores de membrana. Resonadores de Helmholtz. Difusores acústicos.
Teoría Ondulatoria.	Ecuación de ondas en sala. Modos propios y frecuencias de resonancia. Densidad modal. Dimensionado de salas: optimización de la respuesta en frecuencia de salas.
Teoría Geométrica.	Modelado geométrico de la propagación sonora. Método de la imagen virtual. Reflexiones en superficies planas. El comportamiento acústico de superficies curvas.
Diseño de Salas	Parámetros acústicos para el diseño de salas. Ecos y focalizaciones en salas. Diseño de la audiencia. Dimensionado de salas. Diseño de salas de conferencias y aulas. Diseño de salas de grabación: LEDE y Non-Environment.
Aislamiento Acústico.	Introducción al aislamiento acústico. Aislamiento Acústico de paneles simples. Aislamiento de paredes dobles. Aislamiento de paredes múltiples. Introducción al aislamiento en edificación: la transmisión por flancos. Control de ruido en edificios.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	7	28	35
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Estudios/actividades previos	0	15	15
Sesión magistral	19	38	57
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	10	12
Pruebas de respuesta corta	2	8	10

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

Metodologías	
	Descripción
Trabajos tutelados	Planteamiento de una serie de trabajos de índole práctico que los alumnos deberán resolver. 1. Diseño, construcción y medida de un resonador. 2. Diseño y medida de un modelo a escala: respuesta en frecuencia. 3. Diseño de una herramienta software para el cálculo de reflectores acústicos.
Prácticas en aulas de informática	Manejo de herramientas informáticas para la realización de medidas acústicas. Análisis de la respuesta de salas, obtenidas mediante la realización de medidas en grupos reducidos. Manejo de software de apoyo para el diseño de salas.
Estudios/actividades previos	Estudio por parte del alumno de material previo para la comprensión de las clases magistrales y preparación de proyectos.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	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.
Trabajos tutelados	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.
Prácticas en aulas de informática	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.

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.
Pruebas de respuesta corta	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
Trabajos tutelados	Realización de trabajos prácticos autorizados, con entrega de memoria final. Mediante la realización de estos trabajos se evalúan las competencias relacionadas con la realización de mediciones y la realización de proyectos.	35	CE36 CE37
Prácticas en aulas de informática	Recogida al final del turno de prácticas de los resultados obtenidos.	15	CG2 CG5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de evaluación, con la realización de problemas Evaluación de la competencia CG5, Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones... En el ámbito de la acústica arquitectónica, especialmente en el apartado referente a la capacidad de realizar cálculos.	25	CG5
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito, con preguntas breves, sobre los contenidos teóricos de la materia. Evaluación de la competencia, CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria relacionada con el ámbito de la acústica arquitectónica, especialmente en el apartado de conocimiento de la legislación en el ámbito de la asignatura.	25	CG2

Otros comentarios y evaluación de Julio

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.

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 1-2, 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.

Tipos y valoración de actividades:

1. Realización de trabajos tutelados: se entregarán 3 trabajos en las fechas estipuladas al principio de curso, aproximadamente en las semanas 5, 9 y 14. (cada trabajo contará con un peso del 10 % sobre la nota final, con un peso total del 35 %).
2. Informes/memorias de prácticas (Peso: 15 %)
3. Prueba 1 de respuesta corta (Peso: 25 %): aproximadamente en la semana 6.
4. Prueba 2 de problemas y ejercicios (Peso: 25 %): prueba que consistirá en la resolución de ejercicios prácticos.

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 corresponde a la suma ponderada con los pesos indicados en las evaluaciones realizadas. Para aprobar, el alumno debe obtener al menos cinco puntos en dicha nota final.

La segunda prueba se realizará con antelación al examen final. El examen final constará de dos partes, correspondientes con las dos pruebas escritas. El alumno que opte por evaluación continua, podrá presentarse para subir nota a la totalidad del examen final o a aquella prueba en la que desee subir nota. Adicionalmente, los alumnos que tengan menos de 4 puntos o deseen subir nota en alguna de las partes prácticas, deberán entregar en la fecha del examen final aquellos trabajos adicionales que les encargue el profesorado. La nota final obtenida se corresponderá a la máxima calificación obtenida entre la evaluación continua y la obtenida en el examen final.

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

EVALUACIÓN NO CONTINUA

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. 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 debe obtener, al menos, cinco puntos.

Convocatoria extraordinaria:

- El alumno que haya sido evaluado por Evaluación Continua podrá optar por
 1. Realizar de nuevo las pruebas escritas, prueba 1 y 2, conservando las calificaciones obtenidas en las actividades realizadas de evaluación continua, con los pesos comentados anteriormente. En el caso de mantener calificaciones inferiores a 4 puntos en las partes prácticas de la asignatura, deberá entregar aquellos trabajos adicionales que se le requiera.
 2. Ser 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, el alumno debe obtener, al menos, cinco puntos. No se valora ninguna otra actividad realizada.
- El alumno que NO haya sido evaluado por Evaluación Continua: 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, el alumno debe obtener, al menos, cinco puntos. No se valora ninguna otra actividad realizada.

Fuentes de información

Higini Arau, ABC de la acústica arquitectónica , , Barcelona : CEAC, D.L. 1999

Phillip R. Newell, Recording Studio Design, 3, Focal Press

Lothar Cremer, Principles and applications of room acoustics, , London ; New York : Applied Science, cop. 1982

Heinrich Kuttruff, Room Acoustics, 5, Spon Press

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Acústica avanzada/V05G300V01933

Técnicas de medida de ruido y legislación/V05G300V01934

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación concurrente y distribuida**

Asignatura	Programación concurrente y distribuida			
Código	V05G300V01641			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	García Duque, Jorge			
Profesorado	García Duque, Jorge López Nores, Martín Ramos Cabrer, Manuel			
Correo-e	jgd@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca los fundamentos de la sincronización y comunicación entre procesos tanto en sistemas centralizados como distribuidos.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE33	CE33/TEL7 Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para diseñar y construir sistemas *concurrentes y distribuidos.	CG4 CG9 CE33
Comprensión de los principales conceptos teóricos de los sistemas *concurrentes y distribuidos.	CG3 CT2 CT3 CT4
Conocimiento de las principales herramientas y entornos para el desarrollo de sistemas *concurrentes y distribuidos	CG4 CG9 CE33

Contenidos

Tema	
Introducción a la Programación Concurrente	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de concurrencia, paralelismo y multitarea. • Entrelazamiento de instrucciones atómicas. • Grafos de precedencia.
El problema de la sección crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Definición del problema. • Espera Activa. • Inanición • Interbloqueo. • El algoritmo de Decker. • El algoritmo de Peterson
Herramientas de Sincronización	<ul style="list-style-type: none"> • Semáforos. • El problema del productor-consumidor. • El problema de los filósofos. • Monitores. • Variables de Condición. • El problema de los lectores-escritores.
Gestión de Interbloqueo	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción y definición de interbloqueo. • Condiciones necesarias. • Estrategias de Prevención. • Estrategias de Evasión. • Detección y Recuperación
Comunicación entre procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Paso de Mensajes. • Llamada a Procedimiento Remoto (RPC).
Programación Distribuida	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los Sistemas Distribuidos. • Exclusión Mutua Distribuida: <ul style="list-style-type: none"> o Algoritmo Ricart-Agrawala. o Algoritmos de paso de testigo. • Consenso Distribuido: <ul style="list-style-type: none"> o Fallos de parada. o Fallos bizantinos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Talleres	5	30	35
Prácticas en aulas de informática	13	26	39
Sesión magistral	20	46	66
Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1
Trabajos y proyectos	2	6	8

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

Metodologías

	Descripción
Talleres	<p>Cada grupo de alumnos abordará el diseño e implementación de un proyecto software de complejidad media. Dicha tarea se realizará en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos y validados en cada una de las sesiones presenciales.</p> <p>Esta metodología de trabajo tiene como objetivo proporcionar una adecuada realimentación para, si es oportuno, mejorar las soluciones planteadas.</p> <p>Esta metodología está orientada a adquirir las competencias CG4 y CG9</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Los alumnos resolverán bajo la supervisión del profesorado los problemas prácticos que se planteen en cada sesión de laboratorio.</p> <p>Esta metodología está orientada a adquirir las competencias CE33/TEL7</p>
Sesión magistral	<p>Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada lección del temario.</p> <p>Esta metodología está orientada a adquirir las competencias CG3</p>

Atención personalizada

Descripción

Sesión magistral	<p>Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso.</p> <p>En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.</p>
Talleres	<p>Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso.</p> <p>En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso.</p> <p>En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Prueba de contenidos teóricos de cada uno de los temas expuestos en las sesiones magistrales.	60	CG3 CG4 CE33 CT2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Evaluación del trabajo realizado en cada una de las sesiones de laboratorio	20	CG3 CG4 CE33 CT2 CT3
Trabajos y proyectos	En la última sesión presencial del taller los alumnos entregarán y expondrán a sus compañeros el diseño y la solución suscitados para el sistema software objetivo del proyecto. Dicta solución será expuesta a debate entre los alumnos y los profesores.	20	CG9 CE33 CT3 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

La materia puede superarse mediante Evaluación Continua segundo los criterios que se indican más adelante, teniendo abierta la posibilidad de optar por la Evaluación No Continua en cualquier momento hasta el comienzo del examen final a celebrar el día fijado a tal efecto en el calendario oficial de la EET.

Todos aquellos alumnos que opten por la evaluación continua se considerarán presentados se se evalúan de la parte del trabajo en Talleres.

Evaluación Continua:

La nota final resultará de la suma de las notas correspondientes al tres componentes siguientes:

1. Cuatro pruebas de tipo Test para evaluar los contenidos impartidos en las clases magistrales. Cada prueba tendrá lugar en una de las sesiones magistrales, excepto la última que se realizará en una de las sesiones del Taller.

Puntuación: Hasta 1,5 puntos cada prueba.

2. Seis Pruebas Prácticas que se realizarán al finalizar cada una de las sesiones de laboratorio y que consistirán en la **validación de los resultados obtenidos durante la dicha sesión.

Puntuación: Hasta 1/3 puntos. cada prueba.

3. Presentación del Proyecto propuesto como trabajo en las sesiones del Taller.

Puntuación: Hasta 2 puntos.

Para aprobar la materia por Evaluación Continua se tendrán que dar el tres condiciones siguientes:

- (i) obtener una calificación igual o superior a 2 puntos en el conjunto de los tests.;
- (ii) calificación superior a 0 puntos en, por lo menos, cuatro del seis pruebas prácticas; y
- (iii) asistir a todas las sesiones presenciales de taller y obtener más de 0 puntos en la presentación del proyecto.

Evaluación No Continua:

Mediante un examen sobre 10 puntos fijado en el calendario oficial de la EET.

Convocatoria de Fin de Curso:

Se registrá por el indicado para la evaluación No Continua.

Fuentes de información

- M. Ben-Ari, Principles of Concurrent And Distributed Programming, Second Edition, Addison Wesley 2006
- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, Distributed Systems Concepts and Design, Fifth Edition, Addison Wesley 2011
- William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 6/E, Seventh Edition, Prentice Hall 2011
- Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating system concepts, Eight Edition, Wiley, cop. 2011
- Lea, Douglas, Programación concurrente en Java : principios y patrones de diseño , Second Edition, Addison Wesley, 2001

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

- Arquitecturas y servicios telemáticos/V05G300V01645
- Sistemas de información/V05G300V01644

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

- Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103
- Programación I/V05G300V01205
- Programación II/V05G300V01302
- Sistemas operativos/V05G300V01541

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de redes y conmutación**

Asignatura	Teoría de redes y conmutación			
Código	V05G300V01642			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Suárez González, Andrés			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel Suárez González, Andrés			
Correo-e	asuarez@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de los métodos básicos de análisis para la predicción de las prestaciones de redes, servicios y sistemas de telecomunicación, en términos de la cantidad de tráfico que transportan, la estructura física del sistema y su forma de interconexión, la capacidad de los elementos que constituyen la red y de los algoritmos que se emplean en ellos.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber - saber hacer
CE31	CE31/TEL5 Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad para saber aplicar métodos matemáticos de la teoría de colas al análisis y dimensionado de redes y sistemas de telecomunicación.	CG5 CE28 CE31
Capacidad para entender los compromisos básicos de diseño de las redes y sistemas de telecomunicación en función de los parámetros de tráfico.	CG5 CE28 CE31
Capacidad para utilizar métodos de la matemática discreta para resolver problemas de encaminamiento e interconexión de redes, fiabilidad, calidad de servicio y distribución de contenidos en redes cableadas e inalámbricas, fijas y móviles, de acceso y de transporte.	CG5 CE28 CE31
Dominio de los conceptos básicos necesarios para resolver problemas de optimización de recursos en redes.	CG5 CE28 CE31

Contenidos

Tema

Teoría de colas	<p>Sistemas de servidor único. Sistemas con cola finita. Sistemas con bloqueo: los modelos de Erlang y Engset. Reversibilidad. Redes de colas con solución producto. Aplicaciones: dimensionado de enlaces de comunicaciones; dimensionado de búfer; bloqueo en redes celulares; análisis de sistemas con prioridades; prestaciones de ARQ; prestaciones de redes multiacceso.</p>
Teoría de grafos	<p>Recorrido de grafos y conectividad. Mínimo corte, máximo flujo. Árboles de cobertura y expansión. Árboles de coste mínimo. Coloreado de grafos. Resultados y usos. Grafos aleatorios regulares e irregulares: redes small world, redes libres de escala. Aplicaciones: diseño topológico de redes, el grafo web, difusión de mensajes en redes cableadas y redes ad hoc.</p>
Optimización de redes	<p>Maximización de la utilidad. Descomposición de problemas NUM. Aplicaciones.</p>

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Proyectos	7	42	49
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	3	5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	6	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se expondrán de forma sistemática los contenidos teóricos de la materia, resaltando los objetivos, conceptos fundamentales y relaciones entre los distintos temas. Los alumnos deberían asimilar los conocimientos que los capaciten en las competencias CG5, CE28/TEL2 y CE31/TEL5.
Prácticas en aulas de informática	Prácticas guiadas donde se pretende el estudio de problemas tanto mediante la aplicación de técnicas analíticas como mediante herramientas informáticas, sirviendo de capacitación en el uso de estas últimas. Así los alumnos deberían adquirir experiencia práctica que los capacite en la competencia CE28/TEL2.
Proyectos	Trabajo de estudio y resolución en grupo de un problema real mediante las técnicas estudiadas en teoría y las herramientas vistas en prácticas. Así los alumnos deberían adquirir experiencia práctica que los capacite en la competencia CE31/TEL5.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le susciten tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en el uso de las herramientas de las prácticas.
Prácticas en aulas de informática	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le susciten tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en el uso de las herramientas de las prácticas.
Proyectos	El alumno podrá consultar individualmente en las horas de tutorías todas las dudas que se le susciten tanto en el estudio de los contenidos teóricos como en el uso de las herramientas de las prácticas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Proyectos	Realización en grupo, presentación y defensa de la resolución de un problema característico del mundo real, aplicando tanto los conocimientos teóricos adquiridos como manejando, en su caso, las herramientas informáticas utilizadas en las clases prácticas.	15	CE28 CE31

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba parcial realizada sobre los dos primeros temas, en torno a la octava semana de clase.	15	CG5 CE28 CE31
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba final realizada sobre el total de los temas.	70	CG5 CE28 CE31

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Para la superación de la asignatura tanto en evaluación continua como en evaluación única, se ha de entregar y superar la corrección de las prácticas propuestas para las horas B de la asignatura (se apoya así una capacitación mínima en la competencia CE28/TEL2).

Asimismo la selección de evaluación continua implica realizar un test corto (15 minutos) no puntuable de conocimientos básicos. La evaluación continua consistirá, además de la realización del test corto no puntuable, en el desarrollo en grupo de dos proyectos (cada uno la mitad de la nota de proyectos), una prueba parcial sobre los dos primeros temas, y la realización de un examen escrito al término del cuatrimestre sobre el total de los temas. Los enunciados con la especificación de los proyectos se propondrán antes de acabar las clases de los temas respectivos. Para ser objeto de calificación, los proyectos han de entregarse en un plazo no menor a 7 días naturales tras la correspondiente clase C de debate con el profesor sobre el progreso del mismo; el profesor los calificará en un plazo de 7 días naturales tras su entrega. La calificación de los proyectos y de la prueba parcial sólo surte efectos en el curso en que se propongan, incluyendo la segunda oportunidad al final del curso. En cualquier caso, la calificación mínima en la asignatura por evaluación continua (una vez que se cumplan el requisito previo del segundo párrafo y el de principio de este) vendrá dada por el resultado en la prueba final: $\text{nota} = \text{máximo (final, máximo}(0'3 \times \text{parcial, } 0'3 \times \text{proyectos) + } 0'7 \times \text{final})$.

La evaluación única consistirá en un examen escrito sobre los contenidos de la asignatura. La calificación final de la materia (una vez que se cumpla el requisito previo del segundo párrafo) será, en este caso, la nota obtenida en el examen.

Se considerarán presentados a la evaluación todos los alumnos que hayan asistido a la prueba parcial o que asistan al examen final. El modo de evaluación (continua o única) se elegirá en el acto del examen, ejercicio cuyo enunciado será distinto para cada tipo de evaluación. Quienes no superen la asignatura en la primera oportunidad al final del cuatrimestre disponen de una segunda oportunidad al final del curso, similar a la primera: El modo de evaluación (continua o única) se elegirá en el acto del examen, ejercicio cuyo enunciado será distinto para cada tipo de evaluación.

Fuentes de información

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

Villy B. Iversen , TELETRAFFIC ENGINEERING and NETWORK PLANNING , 2011, web

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes multimedia**

Asignatura	Redes multimedia			
Código	V05G300V01643			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Herrería Alonso, Sergio			
Profesorado	Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio			
Correo-e	sha@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura presenta las principales soluciones tecnológicas específicas para la distribución de contenidos audiovisuales por las redes de telecomunicaciones y, en especial, por las redes de ordenadores.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
CE30	CE30/TEL4 Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.	- saber - saber hacer
CE33	CE33/TEL7 Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.	- saber hacer
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprender los principios básicos de la codificación digital de audio y vídeo.	CG3
Conocer los principales estándares en el ámbito de la codificación digital de audio y vídeo.	CG6
Conocer y comprender los principales problemas que se plantean en la transmisión de contenidos audiovisuales.	CG3 CE30 CT3
Conocer los principales protocolos utilizados para la transmisión de contenidos audiovisuales.	CE30
Conocer y comprender los principales mecanismos utilizados para proporcionar calidad de servicio en Internet.	CG3 CE30 CT3
Profundizar en el estudio y análisis de las redes de telefonía IP.	CE30 CE33

Contenidos

Tema	
Codificación digital de audio y vídeo	a) Audio PCM. Compresión del audio digital b) Vídeo digital. Compresión intraframe e interframes
Aplicaciones multimedia	a) Tipos. Requisitos de calidad de servicio b) El impacto del retardo y de las pérdidas c) Distribución de contenidos. Multicast. CDN d) Telefonía IP: arquitectura, softphones, softswitches, códecs...
Protocolos multimedia	a) Protocolos de transporte: TCP/UDP, RTP, HTTP b) Protocolos de sesión: SIP, H.323, RTSP c) Streaming adaptativo

Provisión de calidad de servicio en Internet	a) Monitorización y regulación del tráfico b) Planificación y asignación de recursos c) Servicios diferenciados d) Servicios integrados. RSVP
--	--

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	40	60
Prácticas en aulas de informática	12	18	30
Trabajos tutelados	6	24	30
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	5	6
Trabajos y proyectos	1	5	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	16	18

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de las ideas, conceptos y técnicas de cada una de las unidades temáticas del curso. En estas sesiones se impartirán las competencias CG3, CG6, CE30 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Aprendizaje práctico de herramientas básicas para la distribución de contenidos multimedia sobre redes de ordenadores. Los alumnos deben adquirir en estas prácticas las competencias CE30 y CE33.
Trabajos tutelados	Configuración, bajo la supervisión de los profesores, de una centralita telefónica IP básica. La competencia ejercitada durante la realización de este trabajo es la CE33.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial durante el horario de tutorías que se hará público al comienzo del curso. No es necesario cita previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen sobre parte de los contenidos de la asignatura. Cuestiones y problemas de carácter conceptual, lógico, analítico o aplicado. Ejercicio escrito de una hora de duración.	20	CG3 CG6 CE30
Trabajos y proyectos	Evaluación de la funcionalidad y prestaciones de la centralita telefónica IP configurada por el alumno durante el curso.	20	CE33
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen sobre los contenidos de la asignatura. Cuestiones y problemas de carácter conceptual, lógico, analítico o aplicado. Ejercicio escrito de dos horas de duración.	60	CG3 CG6 CE30

Otros comentarios y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre.

La evaluación continua consistirá en la realización de dos tareas intermedias: un examen parcial alrededor de la semana 5 del cuatrimestre (20% de la nota final) y un proyecto consistente en la configuración de una centralita telefónica IP básica alrededor de la semana 13 del cuatrimestre (20% de la nota final), junto con la realización de un examen escrito al término del cuatrimestre (60% de la nota final). Las tareas intermedias no son recuperables y solamente serán válidas para el curso actual.

Los alumnos pueden optar por ser evaluados mediante un único examen escrito sobre los contenidos de la asignatura al término del cuatrimestre. La calificación final de la materia será, en este caso, la nota obtenida en dicho examen.

Se considerará que un alumno opta por la evaluación continua si se presenta al examen parcial o entrega el proyecto propuesto. Se considerarán presentados a la convocatoria todos los alumnos que opten por la evaluación continua o que se

presenten al examen final. El examen final podrá contener algunas cuestiones adicionales para aquellos alumnos que hayan optado por la evaluación única al final del cuatrimestre.

En caso de detección de plagio en alguna de las tareas encomendadas (examen o proyecto), la calificación final de la materia será de suspenso (0) y los profesores comunicarán a la dirección de la Escuela el incidente para que tome las medidas oportunas.

Aquellos alumnos que no hayan aprobado la asignatura tras la primera oportunidad al finalizar el cuatrimestre deberán realizar un examen escrito al finalizar el curso académico. Si el alumno optó por la evaluación continua durante el curso, ahora podrá elegir entre la evaluación única mediante el examen escrito o bien mantener la evaluación continua, en cuyo caso se le mantendrían las notas obtenidas en las dos tareas intermedias (examen parcial y proyecto) y sólo tendría que realizar el examen escrito como última tarea. El alumno podrá indicar cuál de estas dos opciones elige el mismo día del examen.

Fuentes de información

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

Kun I. Park, QoS in packet networks, 1ª ed., 2010

Mario Marchese, QoS over heterogeneous networks, 1ª ed., 2007

M. Barreiros, P. Lundqvist, QoS-enabled networks: tools and foundations, 1ª ed., 2011

Ted Wallingford, Switching to VoIP, 1ª ed., 2005

R. Bryant, L. Madsen, J. Van Meggelen, Asterisk : the definitive guide, 4ª ed., 2013

S. Wintermeyer, S. Bosch, Practical Asterisk 1.4 and 1.6, 1ª ed., 2010

Alan B. Johnston, SIP: Understanding the Session Initiation Protocol, 3ª ed., 2009

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Servicios multimedia/V05G300V01941

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de información**

Asignatura	Sistemas de información			
Código	V05G300V01644			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Ramos Cabrer, Manuel			
Profesorado	Ramos Cabrer, Manuel			
Correo-e	mramos@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es introducir al alumno en las principales tecnologías para procesar y almacenar la información, como elemento central de los servicios telemáticos			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer
CE29	CE29/TEL3 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los principales mecanismos de organización de la información para su almacenamiento y procesado.	CE27
Conocer los principales mecanismos de búsqueda, recuperación y presentación de la información.	CE27
Comprender el concepto de metainformación y sus principales aplicaciones en los nuevos servicios telemáticos.	CE27
Capacidad de diseñar e implementar una base de datos utilizando los modelos actualmente en uso.	CE29

Comprender la importancia de una adecuada gestión de la información como elemento básico de soporte de los servicios telemáticos.	CG3 CE29 CT3
Habilidad para seleccionar los mecanismos de gestión de la información más adecuados para un problema.	CG4 CG6 CE27 CT2
Capacidad para construir servicios telemáticos basados en información almacenada.	CG4 CG6 CG9 CE29 CT2 CT4

Contenidos

Tema	
Introducción y perspectiva general de los Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de sistema de información y base de datos. • Tipos de sistemas de información. • Concepto de Sistema Gestor de Bases de Datos. • Modelos de bases de datos. • El proceso de diseño de una base de datos.
Diseño de Bases de Datos Relacionales: Modelado conceptual.	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos del diseño conceptual. • Modelos conceptuales de bases de datos. • El modelo E-A.
Diseño de Bases de Datos Relacionales: Modelado lógico.	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo del diseño lógico. • Modelos lógicos de bases de datos. • El modelo relacional. • Álgebra relacional. • Cálculo relacional. • Normalización de bases de datos.
Sistemas gestores de bases de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento físico de los datos. • Organización de datos en ficheros. • Índices y asociaciones. • Gestión de la integridad de los datos. • Consistencia. • Conceptos relacionados con la seguridad. • Optimización de consultas.
Otros sistemas de información.	<ul style="list-style-type: none"> • Bases de datos no relacionales. • Tratamiento de la información semiestructurada. • Tratamiento de la información no estructurada. • Metainformación y semántica de la información. • Tratamiento de la información semántica. • Web semántica y ontologías.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	46	66
Prácticas en aulas de informática	13	26	39
Talleres	5	30	35
Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1
Trabajos y proyectos	2	6	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada lección del temario. Esta actividad desarrolla las competencias CG3, CG4, CG6, CT2 y CT3.

Prácticas en aulas de informática	Los alumnos resolverán bajo la supervisión del profesorado los problemas prácticos que se planteen en cada sesión de laboratorio. Esta actividad desarrolla las competencias CG4, CT2, CE29 y CE27.
Talleres	Cada grupo de alumnos abordará el diseño e implementación de un proyecto software de complejidad media. Dicha tarea se realizará en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos y validados en cada una de las sesiones presenciales. Esta metodología de trabajo tiene como objetivo proporcionar una adecuada realimentación para, si es oportuno, mejorar las soluciones planteadas. Esta actividad desarrolla las competencias CG4, CG9, CT2, CT4 y CE27.

Atención personalizada

	Descripción
Talleres	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.
Prácticas en aulas de informática	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.
Sesión magistral	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. En las prácticas de laboratorio y talleres, la atención individualizada se articulará mediante el seguimiento del trabajo de cada alumno, monitorizando las soluciones parciales planteadas y reorientándolas si fuera preciso.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Prueba de contenidos teóricos de cada uno de los temas expuestos en las sesiones magistrales.	60	CG3 CG4 CG6 CT2 CT3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Validación del trabajo realizado en cada una de las sesiones de laboratorio.	20	CG4 CE27 CE29 CT2
Trabajos y proyectos	En la última sesión presencial de taller os alumnos entregarán y expondrán a sus compañeros el diseño y la solución planteados para el sistema software objetivo del proyecto. Dicha solución será expuesta a debate entre los alumnos y los profesores.	20	CG4 CG9 CE27 CT2 CT4
En estas pruebas se evalúan las competencias CG4, CE27/TEL1 y CG9.			

Otros comentarios y evaluación de Julio

La asignatura puede superarse mediante Evaluación Continua según los criterios que se indican más adelante, teniendo abierta la posibilidad de optar por la Evaluación No Continua en cualquier momento hasta el comienzo del examen final a celebrar el día fijado a tal efecto en el calendario oficial de la EET. Todos aquellos alumnos que opten por la evaluación continua se considerarán presentados si se evalúan de la parte del trabajo en Talleres.

Evaluación Continua:

La nota final resultará de la suma de las notas correspondientes a los tres componentes siguientes:

1. Cuatro pruebas de tipo Test para evaluar los contenidos impartidos en las clases magistrales. Cada prueba tendrá lugar en una de las sesiones magistrales, excepto la última que se realizará en una de las sesiones del Taller.

Puntuación: Hasta 1,5 puntos cada prueba.

2. Seis Pruebas Prácticas que se realizarán al finalizar cada una de las sesiones de laboratorio y que consistirán en la validación de los resultados obtenidos durante dicha sesión.

Puntuación: Hasta 1/3 puntos. cada prueba.

3. Presentación del Proyecto propuesto como trabajo en las sesiones del Taller.

Puntuación: Hasta 2 puntos.

Para aprobar la asignatura por Evaluación Continua se tendrán que dar las tres condiciones siguientes: (i) obtener una calificación igual o superior a 2 puntos en el conjunto de los tests.; (ii) calificación superior a 0 puntos en, al menos, cuatro de las seis pruebas prácticas; y (iii) asistir a todas las sesiones presenciales de taller y obtener más de 0 puntos en la presentación del proyecto.

Evaluación No Continua:

Mediante un examen sobre 10 puntos fijado en el calendario oficial de la EET.

Convocatoria de Julio:

Se registrá por lo indicado para la evaluación No Continua.

Fuentes de información

Recursos básicos:

[2] *"SQL Cookbook"*. Anthony Molinaro. 1ª edición. 2005, O'Reilly Media.

Referencias adicionales:

[2] *"Database Systems: The Complete Book"*. Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman y Jennifer Widom. 2ª edición. 2008, Prentice Hall

[4] *"An Introduction to Database Systems"*. Chris J. Date. 8ª edición. 2003, Addison Wesley.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas y servicios telemáticos/V05G300V01645

Programación concurrente y distribuida/V05G300V01641

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Servicios de internet/V05G300V01501

Sistemas operativos/V05G300V01541

DATOS IDENTIFICATIVOS**Arquitecturas y servicios telemáticos**

Asignatura	Arquitecturas y servicios telemáticos			
Código	V05G300V01645			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Vilas, Ana			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Fernández Vilas, Ana			
Correo-e	avilas@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta materia se dedica al estudio de las distintas soluciones arquitectónicas al diseño de sistemas distribuidos. Más específicamente, la materia se orienta al estudio de las soluciones basadas en servicios, arquitecturas orientadas a servicio, y la articulación de este tipo de soluciones con las tecnologías que dan soporte a los Servicios Web. Tomando los Servicios Web como base tecnológica, se aborda, la descripción, descubrimiento e invocación de servicios en una arquitectura SOA. Finalmente, se introducen también los modelos de composición en arquitecturas SOA (otra vez utilizando los Servicios Web como tecnología de soporte).			

Competencias

Código		Tipología
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.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	
CE29	CE29/TEL3 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.	- Saber estar /ser
CE32	CE32/TEL6 Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.	- Saber estar /ser
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer las principales arquitecturas de los servicios telemáticos de complejidad media y alta	CG3 CG6 CE29 CE32 CT2 CT3
Comprender el concepto de middleware como elemento de soporte de servicios, así como conocer los principales modelos utilizados en la actualidad	CG3 CE29 CE32

Comprender la importancia y la utilidad de los servicios web para el desarrollo de servicios telemáticos.	CG6 CE29 CE32
Conocer las principales tecnologías para la construcción de servicios complejos mediante la combinación de otros servicios.	CG6 CE29 CE32
Dominar los conceptos básicos, así como las tecnologías asociadas a la gestión y seguridad de servicios.	CG3 CE29 CE32
Adquirir habilidades para la construcción de servicios telemáticos complejos	CG4 CT2 CT3

Contenidos

Tema	
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo cliente-servidor y comunicación entre procesos • Middleware y paso de mensajes. • Servicios Web y SaaS. • SOA : Roles, operaciones, capas. • Aplicaciones empresariales
Servicios Web	<ul style="list-style-type: none"> • SOA básico con REST. • Estilos API para Servicios Web: API RPC, API de mensajes, API de recursos. • Pila de tecnologías para Servicios Web.
Tecnologías básicas	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de XML • Mensajes SOAP • Descripción de servicios con WSDL • Descubrimiento de servicios.
Diseño de Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Servicios Web. • Ciclo de Vida de Servicios Web. • Implementación Axis/TomCat.
Composición de Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de composición de servicios • Orquestación y coreografía • Orquestación con WS-BPEL • Descripción de coreografía: WS-CDL

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	19	38	57
Prácticas en aulas de informática	8	8	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	6	9
Talleres	2	6	8
Proyectos	2	28	30
Presentaciones/exposiciones	2	8	10
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	8	12
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	6	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Clases que combinarán la exposición de los conceptos a tratar en la asignatura con la realización de pequeños ejercicios. Éstos podrán ser resueltos por el docente o por los propios alumnos individualmente y/o en grupo. El objetivo es fomentar el debate en la clase y reforzar la adquisición de destrezas. COMPETENCIAS: CG3, CE29, CE32
Prácticas en aulas de informática	Durante todo el curso se utilizarán las prácticas en el laboratorio para el desarrollo de pequeños prototipos que permitan materializar los conceptos fundamentales de la materia. COMPETENCIAS: CG4, CG6

Resolución de problemas y/o ejercicios	En el laboratorio o en el aula, el profesor planteará pequeños retos que serán resueltos colectivamente para que se puedan debatir los conceptos subyacentes, las diferentes opciones de resolución y que los alumnos adquieran las destrezas objetivo de la asignatura. COMPETENCIAS: CG3, CG4.
Talleres	Los talleres se dedicarán a la discusión de escenarios reales y al seguimiento del proyecto de la materia. COMPETENCIAS: CG4, CG6
Proyectos	Los alumnos, organizados en grupos, desarrollarán una solución a un sistema software cuyos requisitos se establecerán en la semana 9 del período lectivo. El seguimiento del proyecto se realizará utilizando los talleres. COMPETENCIAS: CE29, CE32, CT2, CT3.
Presentaciones/exposiciones	Cada grupo de trabajo justificará en una presentación la solución adoptada en su proyecto. La presentación se realizará la última semana del período docente con los profesores de la materia. COMPETENCIAS: CG4, CT2, CT3

Atención personalizada

Descripción	
Proyectos	Durante la segunda parte de la materia, los alumnos (organizados en grupos) abordarán el diseño e implementación de un sistema telemático utilizando los principios arquitectónicos y tecnológicos estudiados. Cada grupo será asesorado de forma continuada (semanalmente) sobre la solución adoptada, para lo que se utilizarán los talleres de la materia.
Talleres	Durante la segunda parte de la materia, los alumnos (organizados en grupos) abordarán el diseño e implementación de un sistema telemático utilizando los principios arquitectónicos y tecnológicos estudiados. Cada grupo será asesorado de forma continuada (semanalmente) sobre la solución adoptada, para lo que se utilizarán los talleres de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentaciones/exposiciones	Cada grupo de trabajo justificará en una presentación la solución adoptada en su proyecto. La presentación se realizará la última semana del período docente con los profesores de la materia.	10	CG4 CT2 CT3
Proyectos	Cada grupo de trabajo entregará el proyecto de la materia durante la penúltima semana del período docente. La entrega constará de diseño, implementación y documentación. Tras la entrega del proyecto, se realizará una prueba práctica sobre el proyecto implementado por cada uno de los grupos (última semana de clase).	20	CG4 CG6 CE32 CT2 CT3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Se realizarán dos pruebas prácticas individuales en las semanas 5 y 8 del período docente. Cada alumno realizará un ejercicio que demuestre su competencia del uso de las tecnologías de la materia en un entorno práctico.	10	CG6 CE29
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito e individual, realizado en la fecha indicada en el calendario oficial de exámenes. La prueba será una combinación de los siguientes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestiones breves para resolver aplicando los conceptos teóricos explicados en clase, justificar razonadamente si una o varias afirmaciones son verdaderas o falsas, pequeños tests sobre aspectos teóricos y de aplicación. No se permite la utilización de apuntes, libros ni colecciones de problemas. El número y la combinación de dichas preguntas se fijará para cada examen en particular.	60	CG3 CE29 CE32

Otros comentarios y evaluación de Julio

La evaluación de la materia podrá seguir el cauce de evaluación continua o bien un examen final.

EVALUACIÓN CONTINUA

La EVALUACIÓN CONTINUA consiste en los apartados mencionados previamente. El alumno opta por la evaluación continua en la semana 7, tras los dos primeros puntuables de la materia. Momento en el que se crean los grupos de trabajo para el desarrollo del proyecto de la materia, a partir de ese momento su nota nunca podrá ser "no presentado".

La puntuación máxima de cada una de las actividades en evaluación continua es la siguiente:

1. Prueba escrita individual: calendario oficial (Máximo 6 puntos).
2. Pruebas intermedias: Pruebas prácticas (Máximo 1 punto).
3. Proyecto: Diseño, implementación y despliegue (Máximo 3 puntos).

Para la superación de la materia el alumno debe obtener un mínimo de 2 puntos sobre 6 en la "Prueba Escrita Individual" (1); un mínimo de 1 punto en el resto de apartados (2 y 3); y una puntuación total (resultante de la suma de las actividades puntuables) superior a 5 puntos. La nota máxima será de 10 puntos.

EXAMEN FINAL

La evaluación mediante un EXAMEN FINAL constará de las siguiente partes (las pruebas no podrán ser recuperables):

1. Prueba escrita: Hasta un máximo de 6 puntos y se requerirá una puntuación mínima de 2 puntos.
2. Proyecto individual: Entregado durante la última semana de docencia. Constará de diseño, implementación y documentación. La evaluación del proyecto supondrá hasta un máximo de 2 puntos.
3. Prueba práctica: En el laboratorio. La evaluación de esta prueba supondrá hasta un máximo de 2 puntos y se requerirá una puntuación mínima de 1 punto.

En cualquier caso, la asignatura se considerará superada si el alumno obtiene las calificaciones mínimas tanto en la prueba escrita como en la prueba práctica práctico y una puntuación total (resultado de la suma de las obtenidas en los apartados 1, 2 y 3) igual o superior a 5 puntos.

EVALUACIÓN FIN DE CURSO

Para la EVALUACIÓN FIN DE CURSO, no rige la evaluación continua, por lo que todos los alumnos se acogerán a la modalidad de examen final tal y como se ha descrito anteriormente.

Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- "Web Services & SOA: Principles and Technology". Michael Papazoglou. Pearson Education, 2012 . ISBN-10: 0273732161
- "Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI ".By Steve Graham, Doug Davis, Simeon Simeonov, Glen Daniels, Peter Brittenham, Yuichi Nakamura, Paul Fremantle, Dieter Koenig, Claudia Zentner. Sams, 2004. ISBN-10: 0-7686-6348-2.
- "Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services". Thomas Erl (Paperback). Prentice Hall, 2004. ISBN-10: 0131428985.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- "Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI" Eric Newcomer. Addison-Wesley Professional; 1 edition, 2002. ISBN-10: 0201750813.
- "SOA Using Java Web Services2. Mark D. Hansen. Prentice Hall, 2007. ISBN-10: 0130449687.
- "Distributed Systems: Concepts and Design (5th Edition)". George F. Coulouris. Addison Wesley, 2011. ISBN-10: 0132143011.
- "Web Services A Technical Introduction" Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel, B. DuWaldt, L. K. Trees. Prentice Hall, 2002. ISBN-10: 0130461350.
- "Service Design Patterns: Fundamental Design Solutions for SOAP/WSDL and RESTful Web Services". Robert Daigneau. Addison-Wesley Professional; 1 edition, 2011. ISBN-10: 032154420X.
- "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design (Theory in Practice)". Nicolai M. Josuttis. O'Reilly Media; 1 edition , 2007. ISBN-10: 0596529554.
- "Principles of Transaction Processing, Second Edition". Eric Newcomer (Paperback). Morgan Kaufmann; 2 edition , 2009. ISBN-10: 1558606238.
- "Service Oriented Architecture with Java: Using SOA and web services to build powerful Java applications". Binildas A. Christudas. Packt Publishing, 2008) . ISBN-10: 1847193218.
- "Applied SOA: Service-Oriented Architecture and Design Strategies". Michael Rosen . Wiley; 1 edition , 2008. ISBN-10: 0470223650.
- "SOA Principles of Service Design". Thomas Erl. Prentice Hall; 1 edition, 2007. ISBN-10: 0132344823.
- "Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design". Thomas Erl (Hardcover). Prentice Hall, 2005. ISBN-10: 0131858580
- "Programming the World Wide Web (6th Edition)". Robert W. Sebesta (Paperback). Addison Wesley; 6 edition, 2010. ISBN-10: 0132130815.
- "Internet & World Wide Web: How to Program (4th Edition)". P.J. Deitel. Prentice Hall; 4 edition, 2007). ISBN-10:

0131752421.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Programación concurrente y distribuida/V05G300V01641

Sistemas de información/V05G300V01644

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Servicios de internet/V05G300V01501

DATOS IDENTIFICATIVOS**Gestión y dirección tecnológica**

Asignatura	Gestión y dirección tecnológica			
Código	V05G300V01801			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	Fernández Hermida, Xulio Fernández Vilas, Ana González Castaño, Francisco Javier López Ardao, José Carlos			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://fatic.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.			

Competencias

Código		Tipología
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber
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.	- saber
CE54	(CE54/PY1) Capacidad para la elaboración de propuestas de proyectos técnicos conforme a los requerimientos especificados en una convocatoria.	- saber
CE55	(CE55/PY2) Capacidad para la dirección técnica de un proyecto de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CE56	(CE56/PY3) Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CE57	(CE57/PY4) Capacidad para la elaboración de informes técnicos y de seguimiento de un proyecto de telecomunicación.	- saber - saber hacer

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	CE56

Contenidos

Tema	
Identificar e interpretar necesidades	- Captura de requisitos - Traslación de requisitos a objetivos técnicos - Perspectiva tecnológica ("hype cycles") - Fuentes y métodos para vigilancia tecnológica
Técnicas de creatividad	- Investigación, desarrollo e innovación - Técnicas de equipo para potenciar la creatividad - Es mi idea original? Formulación y evaluación crítica
Diseño y gestión de proyectos	- 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
Modelos de negocio	- Propuesta de producto - Análisis de riesgo - Análisis de clientela - Plan de negocio
El emprendedor	- De la idea al plan de negocio - Fuentes de capital - Socios tecnológicos - Primeros pasos hacia la creación de una empresa tecnológica
Aspectos legales	- 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
(*)-	(*)-

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	22	26	48
Proyectos	4	20	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	12	14
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
Sesión 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.
Proyectos	Proyecto personal o por grupos a presentar en las horas A de la última semana. Con esta metodología se trabajan las competencias CE54, CE55, CE56 y CE57.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Problemas breves individuales, relacionados con el contenido de las sesiones magistrales. 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 diseño y trazabilidad de proyectos con herramientas informáticas. Con esta metodología se trabajan las competencias CE54, CE55, CE56 y CE57.

Atención personalizada

	Descripción
Proyectos	- Los profesores publicarán un horario para atención individual a los alumnos en sus despachos - La documentación de la asignatura (transparencias, ejercicios, prácticas, documentación de las presentaciones o lecturas recomendadas) estará disponible en la plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es)
Resolución de problemas y/o ejercicios	- Los profesores publicarán un horario para atención individual a los alumnos en sus despachos - La documentación de la asignatura (transparencias, ejercicios, prácticas, documentación de las presentaciones o lecturas recomendadas) estará disponible en la plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es)

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Examen	25	CG7 CG8 CE54 CE55 CE56 CE57
Prácticas en aulas de informática	Seguimiento de resultados parciales+examen	40	CE55 CE56 CE57
Proyectos	Defensa individual ante comité	30	CE55 CE56 CE57
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación por parte del profesor	5	CE55 CE56 CE57

Otros comentarios y evaluación de Julio

LA EVALUACIÓN CONTINUA consiste en:

- Prueba escrita individual (Máximo 5 puntos). Calendario oficial.
- Prueba intermedia práctica (Máximo 2 puntos).
- Proyecto a entregar al final del cuatrimestre (Máximo de 3 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.

EVALUACIÓN FIN DE CURSO:

Consistirá en un examen 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

- Thinkertoys: A Handbook of Creative Thinking Techniques (2nd Edition), 2006. Michael Michalko. Ten Speed Press; 2nd edition. ISBN 10: 1580087736.

- Six Thinking Hats Paperback, 1999. Edward de Bono. Back Bay Books; 2nd edition. ISBN 10: 9780316178310

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de proyectos**

Asignatura	Laboratorio de proyectos			
Código	V05G300V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática Matemática aplicada II Tecnología electrónica Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Caeiro Rodríguez, Manuel Costa Montenegro, Enrique Díaz Otero, Francisco Javier Domínguez Gómez, Miguel Ángel Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Fernández Manin, Generosa González Valdés, Borja Isasi de Vicente, Fernando Guillermo Lorenzo Rodríguez, María Edita de Machado Domínguez, Fernando Mikic Fonte, Fernando Ariel Mosquera Nartallo, Carlos Poza González, Francisco Prol Rodríguez, Miguel Rodríguez Rodríguez, José Luis Sánchez Real, Francisco Javier Santos Gago, Juan Manuel Torres Guijarro, María Soledad Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web	http://http://faiatic.uvigo.es			

Descripción general 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. Los proyectos desarrollados por los diferentes equipos serán defendidos al final de curso como parte del proceso de evaluación de la materia.

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber hacer
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber
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.	- saber

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.	- Saber estar /ser
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.	- saber hacer
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- Saber estar /ser
CE54	(CE54/PY1) Capacidad para la elaboración de propuestas de proyectos técnicos conforme a los requerimientos especificados en una convocatoria.	- saber
CE55	(CE55/PY2) Capacidad para la dirección técnica de un proyecto de telecomunicación.	- Saber estar /ser
CE56	(CE56/PY3) Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto de telecomunicación.	- Saber estar /ser
CE57	(CE57/PY4) Capacidad para la elaboración de informes técnicos y de seguimiento de un proyecto de telecomunicación.	- saber hacer
CT1	CT1 Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinarios.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- saber hacer

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

Redacción técnica

Presentaciones en público

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Trabajos de aula	4	4	8
Proyectos	14	244	258
Presentaciones/exposiciones	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. Con esta metodología se trabajan las competencias CT1, CT2 y CT4.
Trabajos de aula	Revisión de la marcha de los proyectos, con presentaciones cortas y discusiones. Con esta metodología se trabajan las competencias CG9, CG11 y CG12.
Proyectos	Esto es el núcleo del curso: el equipo de estudiantes tiene que abordar un proyecto, bien propuesto por ellos o bien propuesto por dos profesores. 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. Todos los miembros del equipo tienen que ser capaces de defender su proyecto al final del curso tanto en una presentación oral como en una sesión de pósteres. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9, CG11, CG12, CE54, CE55, CE56 y CE57.
Presentaciones/exposiciones	Cada equipo tiene que defender su proyecto en una presentación oral final y en una sesión de pósteres. 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. La sesión de pósteres requiere la presencia de todos los miembros del equipo. Con al menos tres días de antelación deberá enviarse un resumen del trabajo realizado al comité evaluador. Con esta metodología se trabajan las competencias CG9 y CG12.

Atención personalizada	
	Descripción
Proyectos	Los dos profesores que acompañan a cada equipo mantendrán una hora de reunión semanal con los estudiantes. Además, estarán disponibles durante sus horas de tutorías para apoyo adicional.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentaciones/exposiciones	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 todos los alumnos, que deben enviar con tres días de antelación un resumen del proyecto para ayudar a evaluar el trabajo. Los miembros del comité de evaluación serán los profesores 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 profesor 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

Proyectos	<p>Una porción de la nota final se basará en:</p> <p>1. Recomendaciones de los tutores. Para un seguimiento adecuado del desarrollo de proyecto, los profesores pueden 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. Aquí serán evaluadas las competencias CG1, CG4, CG6, CG7, CG8, CG11, CG12, CE54, CE55, CE56, CE57.</p> <p>2. Evaluación por pares. Se tendrá en cuenta la evaluación de los compañeros de equipo para evaluar las competencias CG9, CT1, CT4.</p>	65	CG1 CG4 CG6 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CE54 CE55 CE56 CE57 CT1 CT4
-----------	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

Las presentaciones finales podrán realizarse en gallego, español o inglés. Aquellos equipos que no consigan la nota mínima para aprobar la asignatura tendrán algunas semanas adicionales hasta la fecha de la segunda convocatoria para defender su proyecto de nuevo. Si el rendimiento de un estudiante dado es inferior al de sus compañeros, y como resultado no supera la asignatura, deberá mostrar en la segunda convocatoria un dominio completo del proyecto desarrollado por su equipo, junto con suficientes contribuciones adicionales suyas.

Fuentes de información

Cada pareja de tutores asesorará sobre las fuentes de consulta idóneas para el respectivo proyecto.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Gestión y dirección tecnológica/V05G300V01801

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teledetección**

Asignatura	Teledetección			
Código	V05G300V01911			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo Santalla del Río, María Verónica Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://faitic.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.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber - Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE65	(CE65/OP8) Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de radar y teledetección.	- saber hacer
CE66	(CE66/OP9) Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de observación remota.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

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".</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 multispectrales.</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 del mosaico tanto a partir de imágenes satelitales como de imágenes tomadas desde plataformas aerotransportadas.</p> <p>A mayores, en los grupos C se propondrán trabajos de simulación y formación de imágenes a partir de datos radar.</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

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.

Los contenidos impartidos en grupo A tienen asociado el trabajo grupal que desarrollarán los alumnos en grupos C, dependiendo del tema elegido.

Meteorología y Oceanografía

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. 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.

Los contenidos impartidos en grupo A tienen asociado el trabajo grupal que desarrollarán los alumnos en grupos C, dependiendo del tema elegido.

Exploración espacial

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
Sesión magistral	17.2	25.8	43
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Trabajos tutelados	5	45	50
Presentaciones/exposiciones	2	4	6
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2	2
Actividades introductorias	1	1.2	2.2
Pruebas de respuesta corta	2.8	0	2.8
Observación sistemática	0	2	2
Trabajos y proyectos	0	5	5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos 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	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG7, CG9, CT4, y CT3</p>
Trabajos tutelados	<p>El estudiante, en grupo, realiza un proyecto de procesado y simulación de imágenes de teledetección. El proyecto se desarrolla en grupos de 4 a 5 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.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG7, CG9, CT4, y CT3</p>
Presentaciones/exposiciones	<p>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.</p> <p>Con esta metodología se trabaja la competencia CG9.</p>
Prácticas autónomas a través de TIC	<p>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.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CE65 y CE66.</p>
Actividades introductorias	<p>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.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CE65, CE66, y CG4.</p>

Atención personalizada

	Descripción
Actividades introductorias	Tiempo que cada docente tiene reservado para atender y resolver dudas del alumnado
Sesión magistral	Tiempo que cada docente tiene reservado para atender y resolver dudas del alumnado
Prácticas de laboratorio	Tiempo que cada docente tiene reservado para atender y resolver dudas del alumnado
Prácticas en aulas de informática	Tiempo que cada docente tiene reservado para atender y resolver dudas del alumnado
Trabajos tutelados	Tiempo que cada docente tiene reservado para atender y resolver dudas del alumnado
Presentaciones/exposiciones	Tiempo que cada docente tiene reservado para atender y resolver dudas del alumnado
Prácticas autónomas a través de TIC	Tiempo que cada docente tiene reservado para atender y resolver dudas del alumnado

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	<p>Pruebas de respuesta corta: Habrán cuatro pruebas, en fechas informadas a principio del curso, de 5-10 minutos de duración, liberatorias de las materias de los temas anteriores</p> <p>En estas pruebas cortas se evaluarán las competencias CE65, CE66, CG3 y CG7</p>	40	CG3 CG7 CE65 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%	15	CG4 CG9 CE66 CT3
En estas prácticas se evaluarán las competencias CE66, CT3, CG4 y 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%	20	CG4 CE65 CT2
En estas prácticas se evaluarán las competencias CE65, CT2 y CG4.			
Trabajos tutelados	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	15	CG7 CG9 CE66
En estos trabajos se evaluarán las competencias CE66, CG7 y CG9			
Presentaciones/exposiciones	Presentaciones de los trabajos por parte de los grupos	7	CG9 CT4
En la presentación de los trabajos se evaluarán las competencias CG9 y 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%	3	CG4 CE65
En estas prácticas se evaluarán las competencias CE65 y CG4.			
Pruebas de respuesta corta	El examen final, en caso de tener que hacerlo, constará de 10 cuestiones de respuesta corta, con preguntas relacionadas con las clases de aula, de laboratorio y las presentaciones de los trabajos, y valdrá por el 100% de la nota de la asignatura.	0	CG3 CG4 CG7 CG9 CE65 CE66 CT2 CT3 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

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

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

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 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 final, la nota final de la asignatura será la media de ambas.

El examen final consta de 10 preguntas. Puede realizarse dos veces por año académico. 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.

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.

Fuentes de información

Emilio Chuvieco Salinero, Teledetección ambiental, Ariel, 2010

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

, Exploring the Moon, NASA,

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

, 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, vol. 27, no. 3, pp. 571-579, 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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	faguado@tsc.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		Tipología
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.	- saber
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.	- saber
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE68	(CE68/OP11) Capacidad para la selección de subsistemas y sistemas de navegación y comunicaciones por satélite.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber hacer
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.	- saber

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
Introducción a los sistemas de navegación	- GPS, Galileo y otros sistemas
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)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	13	39	52
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Trabajos tutelados	3	9	12
Pruebas de respuesta corta	1	10	11

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición 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
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.
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.
Trabajos tutelados	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.

Atención personalizada

Descripción

Trabajos tutelados 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.	40	CG3 CG4 CE67 CE68 CT3
Trabajos tutelados	Evaluación de los trabajos desarrollados: comprensión, madurez, relevancia y originalidad del trabajo e interacción entre el grupo.	5	CG3 CG4 CE67 CE68 CT2 CT3
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.	10	CG3 CG4 CE67 CE68 CT3
Pruebas de respuesta corta	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 y evaluación de Julio

Al inicio del curso el alumno debe escoger el método de evaluación: examen final o evaluación continua.

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 los siguientes mecanismos:

Examen final:

- El examen 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 (los estudiantes que escojan este método no podrán presentarse al examen final en la primera convocatoria). 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 de respuesta corta:** este examen será la última prueba de la evaluación continua, y tendrá un peso del 45% de la nota final.

Examen de recuperación: el estudiante realizará un examen que incluirá cuestiones y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos en la sesiones magistrales, las prácticas en las aulas de informática, las prácticas de laboratorio y los trabajos tutorizados (100% de la nota final). Opcionalmente, los alumnos podrán realizar únicamente un examen parcial sobre la materia impartida en las sesiones magistrales (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.

Fuentes de información

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

Maral and Bousquet, Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology., Wiley, 2010

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

Teresa M. Braun, Satellite Communications, Payload and System, Wiley, 2012

E. Lutz, M. Werner, A. Jahn, Satellite Systems for Personal and Broadband Communications, Springer, 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 , ,

Elliott D. Kaplan, Christopher J. Hegarty, editors, Understanding GPS : principles and applications, Artech House, 2006

Bernhard Hofmann-Wellenhof, Herbert Lichtenegger, Elmar Wasle, GNSS - global navigation satellite systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more , Springer , 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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
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		Tipología
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE69	(CE69/OP12) Capacidad de implementar esquemas de procesamiento digital de señales en dispositivos programables.	- saber - saber hacer
CE70	(CE70/OP13) Capacidad de interactuar con señales de radio digitalmente.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

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

Contenidos	
Tema	
Tema 1 Conceptos básicos	Concepto de procesado en tiempo real. Restricciones de los sistemas de procesado de señal en tiempo real. Dispositivos para procesado en tiempo real
Tema 2 Algoritmos para procesado en tiempo	Generación de señales. Estructuras avanzadas para filtros IIR. Efectos de la precisión finita.
Tema 3 Algoritmos para procesado 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.
Práctica 2: Generador de señales	Generación de una señal sinusoidal mediante varios métodos.
Práctica 3: Filtros IIR I	Implementación de un filtro IIR mediante formas transpuestas y en cascada.
Práctica 4: Filtros IIR II	Programación de filtros IIR en punto fijo.
Práctica 5: Procesado en frecuencia.	Programación de FFTs empleando las librerías del procesador. FFTs reales y complejas.
Práctica 6: Software defined radio.	Programación de algoritmos básicos para transmisores y receptores programables.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	42	63
Trabajos tutelados	7	35	42
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Pruebas de respuesta larga, 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
Sesión 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. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE69, CT2 y CT3.
Trabajos tutelados	Se plantearán proyectos tutelados sobre la plataforma de procesado de señal en tiempo real empleada en las prácticas. 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. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE69, CE70, CT2 y CT3.

Atención personalizada	
	Descripción

Prácticas de laboratorio

Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a las tutorías personalizadas en el despacho de los profesores en el horario que estos establecerán a tal efecto a principio de curso, y que se publicará en la página web de la materia. En las dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre: Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales, con orientaciones de cómo abordar su estudio. El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado. Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia.

Sesión magistral

Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a las tutorías personalizadas en el despacho de los profesores en el horario que estos establecerán a tal efecto a principio de curso, y que se publicará en la página web de la materia. En las dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre: Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales, con orientaciones de cómo abordar su estudio. El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado. Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia.

Trabajos tutelados

Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a las tutorías personalizadas en el despacho de los profesores en el horario que estos establecerán a tal efecto a principio de curso, y que se publicará en la página web de la materia. En las dichas tutorías, se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre: Los contenidos impartidos en las sesiones magistrales, con orientaciones de cómo abordar su estudio. El desarrollo de las prácticas de laboratorio y el software empleado. Los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la materia.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Evaluación de las prácticas realizadas sobre la plataforma de procesado de señal en tiempo real.	50	CG3 CG4 CE69 CE70 CT2
Trabajos tutelados	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.	30	CG3 CG4 CE69 CT3
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen sobre los contenidos teóricos expuestos en las clases magistrales.	20	CG3 CG4 CE69 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 al final del cuatrimestre.

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua de la materia consistirá en:

- 5 prácticas realizadas sobre la plataforma de procesado de señal. Estas prácticas contarán un 50% de la nota final.
- 1 proyecto realizado en grupo en las horas tipo C, que contará un 30% 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 20% de la nota final.

La calificación final del estudiante será calculada por agregación ponderada (50%, 30% y 20%, 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:

- Generadores de señales (10%)
- Implementación de filtros FIR e IIR (10%)
- Implementación de filtros IIR, efectos de la precisión finita (10%)
- Procesado en frecuencia (10%)
- Software defined radio (10%)
- Proyecto: (30%) Aplicación práctica de los contenidos del curso. Se entregará en la decimocuarta semana del curso.

EVALUACIÓN AL FINAL DEL 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.

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.

Fuentes de información

Sen M. Kuo, Bob H. Lee, Real-Time Digital Signal Processing, : Implementations, Application and Experiments with the TMS320C55X, John Wiley & Sons, 2001

Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing: A Computer Based Approach, McGraw-Hill, 2001

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall , 1999

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se presentan las modulaciones que se emplean en prácticamente todos los estándares modernos de comunicaciones. Se imparte y se evalúa en inglés.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- saber hacer
CE71	(CE71/OP14) Capacidad para analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer

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

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.	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: Aplicaciones	1 Estándares de OFDM para radio/televisión digital. 2 Estándares de OFDM para comunicaciones inalámbricas. 3 Estándares OFDM para comunicaciones sobre cable.
Tema 4: Comunicaciones digitales avanzadas.	1 Sistemas MIMO. 2 Codificación avanzada: códigos turbo y LDPC. 3 Sistemas de espectro ensanchado. 4 Sistemas multiportadora generalizada.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	6	12
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Sesión magistral	21	40	61
Pruebas de respuesta corta	2	10	12
Informes/memorias de prácticas	0	14	14
Trabajos y proyectos	1	14	15

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

Metodologías	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada tema se complementará con la resolución de problemas. Se requerirá al alumnado que trabaje previamente sobre esos problemas. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4
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
Sesión 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	
	Descripción
Sesión magistral	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Informes/memorias de prácticas	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Trabajos y proyectos	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Examen de cuestiones cortas sobre los contenidos de la asignatura, que incluirá también alguna pregunta sobre las prácticas. Competencias: CG4, CG9, CE71.	20	CG4 CG12 CE71 CT2
Informes/memorias 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, CE71, B3.	50	CG4 CG9 CG12 CE71 CT2 CT4

Trabajos y proyectos	Trabajo sobre alguno de los estándares de comunicaciones digitales que emplean las técnicas presentadas en clase.	30	CG4 CE71 CT2
----------------------	---	----	--------------------

Los posibles temas son los siguientes:

- Radio digital (DAB, DAB+, DRM)
- Televisión digital terrestre (DVB-T, DVB-H, DVB-T2)
- Redes LAN y MAN inalámbricas
- ADSL y VDSL
- Comunicaciones sobre PLC y multimedia sobre coaxial (MoCA)
- LTE

El trabajo deberá centrarse en aquellos aspectos de dichos estándares relacionados con los temas tratados en clase y debe cubrir las siguientes cuestiones:

- Aspectos históricos: estándares previos para resolver problemas similares.
- Aspectos técnicos: detalles sobre la modulación empleada, ancho de banda, tipo de codificación, etc.
- Aplicaciones del estándar.
- Grado de implantación nacional e internacional.

Competencias: CG4, CG9, CE71, B3.

Otros comentarios y evaluación de Julio

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.

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

Fuentes de información

Ye Li, G.L. Stuber, Orthogonal Frequency Division Multiplexing for Wireless Communications, Springer-Verlag, 2006

J.R. Barry, E.A. Lee, D.G. Messerschmitt, Digital Communication, Kluwer, 2004

M. Engels, Ed, Wireless OFDM Systems. How to make them work?, Springer-Verlag, 2002

Antonio Artés, Fernando Pérez González, Carlos Mosquera et al. , Comunicaciones Digitales, Pearson, 2007

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	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		Tipología
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer
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.	- saber - Saber estar /ser
CG10	CG10 Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber
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.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- saber
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.	- saber

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
Trabajos tutelados	2	35	37
Presentaciones/exposiciones	7	9	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Sesión magistral	21	42	63
Pruebas de respuesta corta	2	7	9

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

Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	El estudiante, en grupo, prepara un documento sobre una aplicación de ingeniería biomédica.
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumnado ante el docente y el resto de estudiantes del trabajo realizado en grupos pequeños.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Varios temas se complementarán con la resolución de problemas.
Sesión 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.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Trabajos tutelados	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

Resolución de problemas y/o ejercicios

El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	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).	30	CG9 CG10 CE72 CT4
Presentaciones/exposiciones	Presentación en grupo del trabajo tutelado realizado y discusión con el profesor y demás alumnos.	10	CG9 CG10 CE72 CT4
Resolución de problemas y/o ejercicios	Preguntas cortas sobre los problemas resueltos en las prácticas en relación a los contenidos de las clases magistrales.	30	CG3 CG4 CE72 CT2 CT3
Pruebas de respuesta corta	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 y evaluación de Julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a quienes cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre. Los estudiantes que deseen renunciar a la evaluación continua, deberán comunicárselo al profesor antes de la tercera semana de clase.

La evaluación continua se basa en la valoración de los trabajos tutelados y su exposición, en las prácticas de laboratorio y en la prueba final. Las notas de las pruebas de la valoración continua sólo son válidas para la convocatoria ordinaria del año académico en curso.

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 tendrá una estructura similar al examen final de los alumnos que no opten por la evaluación continua.

Fuentes de información

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de aplicaciones con microcontroladores**

Asignatura	Diseño de aplicaciones con microcontroladores			
Código	V05G300V01921			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Costas Pérez, Lucía			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Río Vázquez, Alfredo del			
Correo-e	lcostas@uvigo.es			
Web	http://cursos.faitic.uvigo.es/tema1415/claroline/course/index.php			
Descripción general	Desarrollo de aplicaciones basadas en microprocesador, 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.			

Competencias

Código	Tipología
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.
Entrada/Salida.	Introducción. Estructura de E/S en PIC 18F45K20. Puertos A B C D E. Otros registros de configuración. Puerto Paralelo (Parallel Slave Port). Acoplamiento de señales.
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.
Modos de bajo consumo.	Introducción. Secuencia de activación y características. Restauración desde modos Idle y Sleep.
MSSP: Master Synchronous Serial Port SPI. I2C	Introducción. Registros. Modo SPI. Modo I2C.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Sesión magistral	12	33	45
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	15	20
Trabajos tutelados	7	22	29
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	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.
Sesión magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la materia por parte del profesor.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución en el aula de ejercicios relacionados con el contenido del temario.
Trabajos tutelados	El profesor guiará a los alumnos en el diseño de un proyecto.

Atención personalizada

	Descripción
Trabajos tutelados	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren oportunas relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, os alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor, dentro del horario que se asigne.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren oportunas relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, os alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor, dentro del horario que se asigne.
Sesión magistral	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren oportunas relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, os alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor, dentro del horario que se asigne.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren oportunas relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, os alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor, dentro del horario que se asigne.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	Los alumnos tendrán que entregar una memoria correspondiente al proyecto asignado. El profesor valorará además el trabajo del alumno durante las horas presenciales. Se evalúan las competencias CE58 y CE59.	20	CE58 CE59
Pruebas de respuesta corta	Prueba del primer parcial de teoría, realizado en el aula. Se evalúa la competencia CE58.	25	CE58

Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Prueba práctica única de tareas reales y/o simuladas. Se realiza en el laboratorio. Está relacionada con las prácticas realizadas. Los alumnos deberán realizar montajes reales o simulados y contestar preguntas sobre ellos. Se evalúan las competencias CE58 y CE59.	30	CE58 CE59
Pruebas de respuesta corta	Prueba del segundo parcial de teoría. Se evalúa la competencia CE58.	25	CE58

Otros comentarios y evaluación de Julio

EVALUACIÓN CONTINUA:

La materia se evalúa de forma continua, mediante dos pruebas parciales que tratan los aspectos teóricos y un examen único de prácticas de laboratorio.

El primer parcial es liberatorio y tendrá una duración aproximada de 90 minutos. Se celebrará aproximadamente en la séptima sesión de aula. El conjunto de los exámenes teóricos tienen un peso del 50% en el total de la materia.

Para superar un examen parcial, sea el primero o el segundo, se requiere obtener una puntuación de 5 puntos sobre 10.

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 30%. 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 convocatoria de Julio, salvo que el alumno renuncie a mantenerlo.

Los trabajos tutelados se evalúan en base a la memoria que los alumnos entregan al finalizar la materia y a la valoración por parte del profesor del trabajo desarrollado en las sesiones presenciales. El peso sobre la nota final es de un 20%.

Para aprobar la materia es necesario obtener una calificación global (CG) mínima de 5 sobre 10. La calificación global se obtiene mediante la fórmula:

$$CG = 0,5 * CT + 0,3*CP + 0,2*CTT$$

CT = nota de teoría, CP = nota de prácticas, CTT = nota del trabajo tutelado.

EXAMEN FINAL:

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 las prácticas 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 obtener una calificación CG de al menos 5, en la siguiente fórmula:

$$CG = 0,5 * CT + 0,5*CP$$

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

NOTA IMPORTANTE:

Los alumnos que no participen en el proceso de evaluación continua, y deseen presentarse al examen final, 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.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Las pruebas correspondientes a la convocatoria extraordinaria (Junio-Julio) tiene la misma estructura que en el caso del examen final.

Fuentes de información

F. E. Valdés Pérez, R. Pallás Areni, Microcontroladores. Fundamentos y Aplicaciones con PIC., Marcombo,
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41303F.pdf>, PIC18FXXK20 Data Sheet, ,
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/52116A.pdf>, PICkit™ 3 In-Circuit Debugger/Programmer User's Guide, ,
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41370C.pdf>, PICkit™ 3 Debug Express PIC18F45K20 - MPLAB® C
Lessons, ,

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	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://faitic.uvigo.es			
Descripción general	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.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	- saber hacer
CE60	(CE60/OP3) Capacidad de diseñar circuitos basados en dispositivos optoelectrónicos para su utilización en sistemas de telecomunicación.	- saber - saber hacer
CE61	(CE61/OP4) Capacidad para adquirir, acondicionar y procesar la información obtenida a partir de sensores optoelectrónicos.	- saber - saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

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
Profundizar en las aplicaciones relacionadas con las Telecomunicaciones.	CG9 CE60 CT4

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 características 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	1. Circuitos optoelectrónicos básicos. LEDs y LDRs. Medidas de laboratorio. 2. Detectores ópticos. Circuitos basados en fotodiodos. 3. Modulación óptica analógica. Detectores ópticos basados en fotodiodos y fototransistores. 4. Comunicaciones digitales basadas en fibra óptica. 5. Sensores optoelectrónicos para detección de objetos. 6. Circuitos ópticos para la medida de color. 7. Circuito básico de control para diodos láser.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	30	45
Estudio de casos/análisis de situaciones	4	8	12
Proyectos	6	30	36
Presentaciones/exposiciones	1	3	4
Prácticas de laboratorio	14	9	23
Pruebas de tipo test	2	24	26
Informes/memorias 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
Sesión magistral	El profesor expone los contenidos teóricos de la materia favoreciendo la discusión crítica y la participación del alumno. Como tarea previa, la documentación de cada sesión estará disponible vía FaiTIC y se espera que el alumno asista a clase habiéndola leído completamente.
Estudio de casos/análisis de situaciones	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.
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 mini-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.
Presentaciones/exposiciones	El proyecto desarrollado por los alumnos debe ser presentado de forma oral por los autores.
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.

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

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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
Informes/memorias de prácticas	La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria: el alumno 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
Pruebas de tipo test	Se realizará una prueba de respuesta múltiple utilizando preferiblemente la plataforma FaiTIC. Esta prueba cubre todos los contenidos impartidos en las clases teóricas. La fecha estimada será la semana once. Esta prueba representa el 30% de la calificación final.	30	CE60 CE61

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

La materia puede ser superada con la nota máxima a partir de la evaluación continua, sin necesidad de presentarse al examen final. Los estudiantes que asistan a más de 2 sesiones de laboratorio no pueden calificarse como “no presentados”.

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

1.1 Test (NTest):

- Cubre todos los contenidos impartidos en las sesiones de teoría.
- La fecha estimada es la semana 11 del curso.
- 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 alumnos.
- 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):

- Puede ser realizado de forma individual o por grupos de 2 alumnos.
- Debe ser presentado por los autores de forma oral.
- El estudiante supera esta parte si obtiene una nota 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 repetir el test y esta nota reemplaza a la anterior (NTest).
- Puede mejorar su nota de laboratorio 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 antes de la fecha del examen final.

2. Evaluación final y segunda oportunidad

En aquellos casos en los que el alumno 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.

3. Otros comentarios

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

Fuentes de información

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

Vaughn D. Martin, Optoelectronics, PROMPT Publications, 1997

John Wilson, John Hawkes, Optoelectronics. An introduction, Prentice-Hall,

Francis T.S. Yu, Xiangyang Yang, Introduction to optical Engineering, Cambridge University Press, 1997

Endel Uiga, Optoelectronics, Prentice-Hall, 1995

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

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

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

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

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

J. Watson, Optoelectrónica, Limusa, 1993

S. Desmond Smith, Optoelectronic Devices, Prentice Hall, 1995

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

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

David Wood, Optoelectronic Semiconductors Devices, Prentice Hall, 1995

David R. Goff, Fiber Optic Reference Guide. A Practical Guide to the Technology, Focal Press, 1999

Eric Udd, Fiber Optic Sensors. An Introduction for Engineers and Scientists, John Wiley&Sons, 1991

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

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

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

- Notas del curso que abarcan los contenidos de la sesiones teóricas.
- Documentación para el laboratorio que incluye los guiones de las prácticas y las hojas de características de los dispositivos o sensores optoelectrónicos utilizados.

El idioma utilizado en todo este material de soporte es el inglés y está disponible a través de la plataforma FaiTIC (<http://faitic.uvigo.es>)

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	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"> • Introducción al VHDL sintetizable. • Diseño y síntesis de sistemas digitales síncronos. • Desarrollo, síntesis y verificación de circuitos digitales programables, utilizando el VHDL para su aplicación en el ámbito de las Telecomunicaciones. 			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber hacer
CE62	(CE62/OP5) Capacidad para diseñar y sintetizar sistemas digitales complejos por medio de lenguajes de descripción de hardware.	- saber hacer
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.	- Saber estar /ser

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.	<ul style="list-style-type: none"> 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 procesamiento secuencial. Unidad operativa. Unidad de control. 1.4.2.- Sistemas de procesamiento 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.	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.	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
Sesión magistral	4	8	12
Metodologías integradas	15	31.5	46.5
Prácticas de laboratorio	6	7.5	13.5
Metodologías integradas	14	51	65
Presentaciones/exposiciones	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
Sesión magistral	<p>Presentación por parte del profesor del temario de la asignatura.</p> <p>Con esta metodología se desarrolla la competencia CE62/OP5.</p>
Metodologías integradas	<p>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.</p> <p>Con esta metodología se desarrollan las competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>En estas prácticas se planteará el desarrollo de prácticas guiadas de realización de circuitos en VHDL.</p> <p>Con esta metodología se desarrollan las competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.</p>
Metodologías integradas	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Con esta metodología se desarrollan las competencias CG1, CG9, CG13 y CE62/OP5.</p>
Presentaciones/exposiciones	<p>Presentaciones/exposiciones: Exposición de los resultados del proyecto realizado.</p> <p>Con esta metodología se desarrollan las competencias CG1 y CG9.</p>
Actividades introductorias	<p>Introducción a los diferentes temas clave de la asignatura tanto en su componente teórica como práctica.</p> <p>Con esta metodología se desarrollan las competencias CG13 y CE62/OP5.</p>

Atención personalizada

	Descripción
Metodologías integradas	<p>En las clases presenciales se atenderán las dudas de los alumnos.</p> <p>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.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>En las clases presenciales se atenderán las dudas de los alumnos.</p> <p>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.</p>
Metodologías integradas	<p>En las clases presenciales se atenderán las dudas de los alumnos.</p> <p>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.</p>

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Metodologías integradas	<p>Aprendizaje basada 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. Con esta metodología se evalúan las competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.</p>	50	CG13 CE62
Metodologías integradas	<p>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. Con esta metodología se evalúan las competencias CG1, CG9, CG13 y CE62/OP5.</p>	40	CG1 CG9 CG13 CE62 CT4
Presentaciones/exposiciones	<p>Será necesario realizar una presentación oral de máximo 15 minutos sobre el trabajo práctico autónomo realizado, según el índice suministrado por el profesor. Con esta metodología se evalúan las competencias CG1 y CG9.</p>	10	CG1 CG9 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

La nota de la asignatura será la suma de las notas correspondientes a las distintas tareas de la asignatura. La nota 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 ser evaluados únicamente al final del cuatrimestre o a final de curso, deberán realizar las tareas descritas en el apartado anterior. Los alumnos que no asistan a clase regularmente deberán realizar las mismas tareas que los alumnos asistentes a clase. La calificación final se expresará de forma numérica entre 0 y 10, según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de Septiembre; BOE 18 de septiembre). Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de

evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre.

EVALUACIÓN CONTINUA:

El hecho de realizar 2 prácticas de laboratorio 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 final completa en la evaluación final de curso (segunda oportunidad).

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

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

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

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

EVALUACIÓN FINAL

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

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

En caso de superar los ejercicios teóricos (ET) 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

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.

Los criterios de valoración son los siguientes:

1. Corrección del diseño (CORR).

a. Modelo de comportamiento ajustado a las especificaciones del trabajo.

b. Diseño síncrono.

c. Diseño reutilizable.

2. Funcionalidad (FUNC). Para cada uno de los ejercicios, la simulación funcional del modelo del circuito debe funcionar perfectamente para obtener la máxima nota. Si el circuito es sintetizable, la simulación temporal del circuito resultante también debe funcionar perfectamente.

a. Simulación funcional.

b. Síntesis.

c. Simulación temporal.

3. Documentación del trabajo (DOC).

a. Ficheros fuente de diseño.

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

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

La nota total será la suma de las notas de cada uno de los 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.

Los criterios de valoración son los siguientes:

1. Corrección del diseño (CORR).

- a. Sistema completamente sintetizable.
- b. Organización adecuada de la jerarquía.
- c. Diseño totalmente síncrono.
- d. Diseño independiente de la tecnología.
- e. Diseño reutilizable.

2. Análisis del diseño y la implementación con FPGAs (ANA).

- a. Analizar los recursos lógicos de la FPGA utilizados y razonar su necesidad.
- b. Analizar de forma razonada los retardos internos del sistema implementado.
- c. Analizar de forma razonada las opciones de implementación elegidas.
- d. Utilización óptima de los recursos lógicos de la FPGA.
- e. Consecución de una velocidad de proceso óptima.
- f. Verificación mediante "Chipscope".

3. Funcionalidad (FUNC). Para cada uno de los apartados, tanto la simulación funcional y temporal de los diferentes circuitos "hardware" y del sistema completo como la prueba en la placa de desarrollo deben funcionar perfectamente para obtener la máxima nota.

- a. Circuitos individuales.
- b. Sistema completo.

4. Documentación (DOC).

- a. Ficheros fuente de diseño.
 - b. Comentarios suficientes en los ficheros VHDL para su comprensión.
- Para el trabajo práctico autónomo (TA), será necesario realizar una presentación oral.

3) Presentación del trabajo.

Los criterios de valoración son los siguientes:

1. Exposición oral.
 - a. Estructura clara y ordenada.
 - b. Explicaciones claras.
 - c. Explicaciones suficientes para la comprensión del trabajo realizado.
 - d. Inclusión de figuras adecuadas.
 - e. Inclusión de datos relevantes.

Fuentes de información

LIBROS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA:

[CHU 06] CHU, PONG P., "RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability", John Wiley & Sons Inc, 2006.

[ÁLVAREZ 13] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., Digital Design with FPGAs, Vision books, Madrid, 2013.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Documentación de la asignatura, disponible en "<http://www.faitic.uvigo.es>".

DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES:

[ÁLVAREZ 04] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, Digital Design with Programmable Logic, Publisher Tórculo, Santiago de Compostela, 2004.

[ÁLVAREZ 02] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L. Jacobo, COMMANDED PÉREZ, And., VALDÉS CRAG, M.D., Programmable Logical Devices and his applications, Publisher Thomson-Paraninfo, 2002.

[ÁLVAREZ 01] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, Design of applications by means of PLDs and FPGAs, Publisher Tórculo, Santiago de Compostela, 2001.

[ARTIGAS 02] ARTIGAS MAESTRE, J.I., BARRAGÁN PÉREZ, L.To., ORRITE URUÑUELA, C., URRIZA PARROQUÉ, I., Digital Electronics. Applications and problems with VHDL, Prentice-Hall, Madrid, 2002.

[BOLTON 90] BOLTON, M., "Digital systems design with programmable logic", Addison-Wesley, 1990.

[LALA 90] LALA, Parag K., "Digital system design using programmable logic devices", Prentice Hall, New Jersey, 1990.

[PELLERIN 91] PELLERIN, D., HOLLEY, M., "Practical design using programmable logic", Prentice Hall, London, 1991.

[SCARPINO 98] SCARPINO, F., "VHDL and AHDL digital system implementation", Prentice Hall, London, 1998.

FPGAs:

[CHAN 94] CHAN, Pak K., MOURAD, Samiha, "Digital design using Field Programmable Gate Arrays", Prentice Hall, New Jersey, 1994.

[JENKINS 94] JENKINS, Jesse H., "Designing with FPGAs and CPLDs", Prentice Hall, New Jersey, 1994.

[OLDFIELD 95] OLDFIELD, J.V., DORF, R.C., "Field Programmable Gate Arrays: Reconfigurable logic for rapid prototyping and Implementation of Digital Systems", John Wiley & Sons, 1995.

[SHARMA 98] SHARMA, To. K., "Programmable logic handbook", McGraw Hill, Fairfield, 1998.

[XILINX] Direction of Internet, <http://www.xilinx.com>, Xilinx.

VHDL:

[ASHENDEN 08] ASHENDEN, PETER J., "The Designer's Guide to VHDL", 3rd edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

[ASHENDEN 98] ASHENDEN, PETER J., "The VHDL Cookbook", University of Adelaide, 1998.

[BHASKER 98] BHASKER, "To VHDL Synthesis First", 2nd edition, Star Galaxy Pub, 1998.

[CHU 08] CHU, PONG P., "FPGA Prototyping by VHDL Examples", John Wiley & Sons Inc, 2008.

[IEEE 01] Standard IEEE VHDL Language Reference Manual (IEEE Srd 1076-2001), Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2001.

[PÉREZ 02] PÉREZ LÓPEZ, S.A., SOTO CAMPOS, E., FERNÁNDEZ GÓMEZ, S., Design of digital systems with VHDL, Thomson-Paraninfo, Madrid, 2002.

[PERRY 02] PERRY, DOUGLAS L., "VHDL: Programming by example", 4th edition, McGraw-Hill, 2002.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica digital/V05G300V01402

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sensores electrónicos avanzados**

Asignatura	Sensores electrónicos avanzados			
Código	V05G300V01924			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano 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://fatic.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 y evaluará en castellano.</p>			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE63	(CE63/OP6) Capacidad para diseñar y utilizar sensores optoelectrónicos, sensores micromecánicos (MEMS) y sensores de onda acústica.	- saber - saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

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 guías de ondas 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 inteligentes.	Definición. Clasificación. Arquitecturas. Sistemas multisensoriales. Normas internacionales. Ejemplos de aplicación.
Tema 9: 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 10: 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	2	3
Sesión magistral	17	17	34
Trabajos tutelados	3	26	29
Prácticas de laboratorio	12	30	42
Metodologías integradas	7	25	32
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	2	8	10

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas clases se trabajarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.
Trabajos tutelados	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. 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.
Metodologías integradas	Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: Los estudiantes 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

	Descripción
Sesión magistral	<p>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.</p> <p>Sesiones magistrales: 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.</p> <p>Prácticas de laboratorio: 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.</p> <p>Trabajo tutelado: El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el trabajo tutelado propuesto.</p> <p>Metodologías integradas: 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.</p>

Prácticas de laboratorio	<p>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.</p> <p>Sesiones magistrales: 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.</p> <p>Prácticas de laboratorio: 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.</p> <p>Trabajo tutelado: El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el trabajo tutelado propuesto.</p> <p>Metodologías integradas: 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.</p>
Trabajos tutelados	<p>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.</p> <p>Sesiones magistrales: 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.</p> <p>Prácticas de laboratorio: 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.</p> <p>Trabajo tutelado: El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el trabajo tutelado propuesto.</p> <p>Metodologías integradas: 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.</p>
Metodologías integradas	<p>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.</p> <p>Sesiones magistrales: 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.</p> <p>Prácticas de laboratorio: 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.</p> <p>Trabajo tutelado: El profesorado atenderá dudas y consultas de los estudiantes sobre el trabajo tutelado propuesto.</p> <p>Metodologías integradas: 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.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. La nota de cada sesión de prácticas (NPL: Nota de Práctica de Laboratorio) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas prácticas se evaluarán las competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.	30	CG3 CG4 CG9 CE63 CT4
Trabajos tutelados	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 CG4 CG9 CE63 CT4
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	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 y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

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

*Se entiende que los alumnos que asistan con regularidad a clases de teoría (menos de un 10% de ausencia injustificada a las sesiones magistrales) o que falten como máximo a 1 sesión de prácticas de laboratorio **optan por la evaluación continua** de la asignatura.*

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.

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 (Nota Final de Teoría) = NTT (Nota del Trabajo Tutelado).

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

1.b Práctica

Se realizarán 6 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas.

Cada una de las prácticas se evaluará únicamente el día de la práctica. Para la valoración de la parte práctica se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones en el laboratorio. Cada práctica se valorará con una nota (NPL: Nota de Práctica de Laboratorio) entre 0 y 10 puntos. La nota de las prácticas a las que se falte será de 0.

La nota final de esta parte será la media aritmética de las notas de las seis prácticas:

NFP (Nota Final de Prácticas) = $\text{Suma}(NPLi)/6$; $i = 1, 2, \dots, 6$

Para superar la parte de prácticas 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

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

Para evaluar el proyecto se tendrán en cuenta la calidad de los resultados obtenidos, así como 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.

Para superar esta parte 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 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. Examen final

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

- + 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 = la media aritmética de las notas de las prácticas de laboratorio (NPL) si no se ha faltado a más de una de las sesiones de prácticas, esto es:

$$NFP = \text{Suma}(NPL_i)/6; i = 1, 2, \dots, 6.$$

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 del 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 de superar la asignatura

Esta oportunidad constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Tendrá el mismo formato que el examen final y se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Para la asignación del 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 a esta segunda oportunidad se les conservará la nota que hayan obtenido en la primera (evaluación continua o examen final) en las partes a las que no se presenten. Además, en esta ocasión los estudiantes sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en la primera oportunidad.

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

Fuentes de información

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

Pérez García, M.A., Instrumentación Electrónica , 1ª , Editorial Paraninfo, S.A., 2014

Pallás Areny, R., Sensores y Acondicionadores de Señal, 4ª, Marcombo, 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, Editorial Garceta, 2013

Martín Fernández, A., Instrumentación electrónica. Transductores y acondicionadores de señal y sistemas de adquisición de datos, , Dpto. De publicaciones de la E.U.I.T.T. de Madrid,

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación, 1ª, 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 procesado 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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	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://faitic.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"> • Introducción a los sistemas de comunicaciones industriales • Introducción a los buses de campo (fieldbus) • Normativa • Características generales • Aplicaciones • Estudio de los protocolos más utilizados • Herramientas de diseño y análisis 			

Competencias

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

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
Sesión magistral	12	36	48
Trabajos tutelados	9	40	49
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Pruebas de respuesta corta	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.
Sesión 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.
Trabajos tutelados	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

	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página 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. También 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. 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.

Trabajos tutelados	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>También 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.</p> <p>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.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>También 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.</p> <p>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.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	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 CE64
Pruebas de respuesta corta	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 y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

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

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 repetir las. 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.

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:

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

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:

$$NF = 0,3*NPRC + 0,5*NT + 0,2*NPL$$

2. Examen final

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. Sobre la convocatoria de recuperación

La convocatoria de recuperación tendrá el mismo formato que el examen final y se realizará en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela.

Los alumnos que se presenten a esta convocatoria 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 examen final) 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 la convocatoria ordinaria y la de recuperación.

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

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

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

Documentación elaborada por los profesores (transparencias, artículos,...) disponible en FaiTIC. Esta documentación está en inglés.

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Inglés			
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 asignatura 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 de visión artificial, imagen médica y Recursos Multimedia. La asignatura se imparte y evalúa en inglés. La documentación está en inglés.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG10	CG10 Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber hacer - Saber estar /ser
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- Saber estar /ser
CE73	(CE73/OP16) Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de visión artificial, sistemas de imagen médica y bases de datos multimedia.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

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

Contenidos

Tema	
Análisis de imagen.	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. Ejemplos en problemas reales.
Aplicaciones	Procesado de imagen RGB. Procesado de imagen médica. Procesado de video en tiempo-real.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	10	10	20
Trabajos tutelados	24	82	106
Presentaciones/exposiciones	3	6	9
Actividades introductorias	3	0	3
Pruebas de tipo test	2	0	2
Informes/memorias 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
Sesión 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.
Trabajos tutelados	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.
Presentaciones/exposiciones	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: C/C++, Qt y OpenCV

Atención personalizada

	Descripción
Actividades introductorias	La atención personalizada se realiza durante las 3 horas de clase en laboratorio, aconsejando y guiando a cada alumno en la realización del problema práctico que debe resolver. Además el alumno puede acudir a las horas de tutoría designadas cuando lo desee.
Sesión magistral	La atención personalizada se realiza durante las 3 horas de clase en laboratorio, aconsejando y guiando a cada alumno en la realización del problema práctico que debe resolver. Además el alumno puede acudir a las horas de tutoría designadas cuando lo desee.
Trabajos tutelados	La atención personalizada se realiza durante las 3 horas de clase en laboratorio, aconsejando y guiando a cada alumno en la realización del problema práctico que debe resolver. Además el alumno puede acudir a las horas de tutoría designadas cuando lo desee.
Presentaciones/exposiciones	La atención personalizada se realiza durante las 3 horas de clase en laboratorio, aconsejando y guiando a cada alumno en la realización del problema práctico que debe resolver. Además el alumno puede acudir a las horas de tutoría designadas cuando lo desee.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Pruebas de tipo test	Estas pruebas van asociadas a la entrega de cada trabajo tutelado y sirven para individualizar la nota de cada alumno del grupo.	15	CG10 CG12 CE73
Informes/memorias de prácticas	La calificación de las prácticas o trabajos tutelados incluye: el seguimiento clase a clase de la evolución de cada alumno, las técnicas utilizadas, los resultados conseguidos y la presentación de los mismos en público.	85	CG4 CG9 CE73 CT2 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 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 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 (35%). 30% por el trabajo y 5% por el test.

Presentación pública del trabajo 3 (15%).

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

Fuentes de información

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

Robert Laganière, OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook, 2011, Packt Publishing

Jasmin Blanchette, Mark Summerfield, C++ GUI Programming with Qt 4, 2008, Prentice Hall

Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Pattern Classification, 2ª (2001), John Wiley & sons

El libro sobre OpenCV se puede descargar libremente de aquí.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Programación I/V05G300V01205

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Fundamentos de procesado 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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Hermida, Xulio			
Profesorado	Fernández Hermida, Xulio			
Correo-e	xuliofh@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	(*)Asignatura fundamentalmente basada en proyectos a realizar entre el aula y fuera de ella. Trabajos en grupo con presentación y defensa de los mismos ante el resto de la clase. Se aborda fundamentalmente el diseño 3D, la construcción de páginas web multimedia dinámicas y la construcción de juegos.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE74	(CE74/OP17) Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de generación de imagen y video sintético y aplicaciones multimedia interactivas.	- saber - saber hacer
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.	- Saber estar /ser
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.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

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

Contenidos	
Tema	
Síntesis de imagen por ordenador	Descripción de la matemática subyacente a los gráficos por ordenador. Descripción de la filosofía de la electrónica asociada a las tarjetas de procesamiento gráfico en los ordenadores
Modelado 3D	Familiarización con programas software de diseño 3D. Comprensión de las diferencias entre diferentes aplicaciones y las implicaciones que estas diferencias suponen en el aprovechamiento de los diseños realizados. (Blender, vs, Sketchup, vs Solid Works). Mapeado de texturas y materiales; mapeado uv. Formatos de ficheros para entornos virtuales y juegos.
Animación 3D	Animación sencilla de objetos rígidos (rotación, traslación, escala). Iluminación de escenas y obtención de vídeos de esas escenas. Animación realista (una pelota botando) Fundamentos de la animación con esqueletos (animación de objetos complejos; caminar de una persona, etc)
Realidad virtual, Realidad aumentada	Descripción de aplicaciones de realidad virtual y realidad aumentada. Limitaciones en la sensorización necesaria para aplicaciones de realidad virtual y aumentada.
Videojuegos	Multidisciplinariedad en la construcción de un videojuego. Plataformas hardware para videojuegos. Plataformas software para la creación de videojuegos. Modelo de negocio en empresas de videojuegos. (Play Station, Xbox, Laptops, Smartphones. Apple store, ...) Estudio de diferentes motores gráficos para videojuegos (libres y privativos)

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	4	4	8
Prácticas en aulas de informática	26	26	52
Trabajos tutelados	7	69	76
Presentaciones/exposiciones	4	8	12
Pruebas de respuesta corta	1	1	2

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Solo algunas clases en las que se introducen conceptos y/o se explican conocimientos interesantes de aprender y que no son fáciles de convertir en trabajos que puedan hacer los alumnos.
Prácticas en aulas de informática	Son la parte principal del curso. En estas prácticas se usan los programas y aplicaciones (Blender y Unity 3d) con los que en paralelo se van realizando los trabajos tutelados que son el elemento principal de aprendizaje, que dan lugar a las presentaciones y a la parte principal de la evaluación.
Trabajos tutelados	Por grupos de 2 o 3 alumnos, realizan diseños en 3D con Blender. Distintos grupos profundizan en diferentes aspectos del diseño con Blender. También realizan un pequeño juego con Unity 3D usando los diseños realizados en Blender. Son sólo dos o tres trabajos a lo largo del cuatrimestre. Se hacen en grupo, en el aula de prácticas y en trabajo fuera del aula. Son el elemento fundamental del curso.
Presentaciones/exposiciones	Presentar el trabajo hecho es un aprendizaje importante en esta asignatura. A través del trabajo compartido en el aula mientras se desenvuelven los proyectos y luego de la presentación en público de lo hecho se realiza la parte fundamental de la evaluación de la asignatura (que realizan los propios alumnos).

Atención personalizada	
	Descripción

Presentaciones/exposiciones	<p>Aprovechando que esta es una asignatura con no demasiados alumnos, el profesor hará un seguimiento individual de cada alumno intentando estar pendiente en todo momento de cual es su seguimiento de la asignatura y su sensación respecto de lo que se va haciendo.</p> <p>Como parte del trabajo de los trabajos tutelados se hace en las aulas de informática, es ahí el punto fundamental de interacción entre el profesor y cada alumno. El profesor se mueve por el aula ayudando a los grupos en la realización de los proyectos. Si la ayuda precisa es para todos, la explicación se hace como en una clase magistral. Si la ayuda es individual o para varios, se da el soporte específico a esos que lo necesitan.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Aprovechando que esta es una asignatura con no demasiados alumnos, el profesor hará un seguimiento individual de cada alumno intentando estar pendiente en todo momento de cual es su seguimiento de la asignatura y su sensación respecto de lo que se va haciendo.</p> <p>Como parte del trabajo de los trabajos tutelados se hace en las aulas de informática, es ahí el punto fundamental de interacción entre el profesor y cada alumno. El profesor se mueve por el aula ayudando a los grupos en la realización de los proyectos. Si la ayuda precisa es para todos, la explicación se hace como en una clase magistral. Si la ayuda es individual o para varios, se da el soporte específico a esos que lo necesitan.</p>
Trabajos tutelados	<p>Aprovechando que esta es una asignatura con no demasiados alumnos, el profesor hará un seguimiento individual de cada alumno intentando estar pendiente en todo momento de cual es su seguimiento de la asignatura y su sensación respecto de lo que se va haciendo.</p> <p>Como parte del trabajo de los trabajos tutelados se hace en las aulas de informática, es ahí el punto fundamental de interacción entre el profesor y cada alumno. El profesor se mueve por el aula ayudando a los grupos en la realización de los proyectos. Si la ayuda precisa es para todos, la explicación se hace como en una clase magistral. Si la ayuda es individual o para varios, se da el soporte específico a esos que lo necesitan.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentaciones/exposiciones	Se evaluará tanto la calidad del trabajo realizado, como la calidad de la presentación. Para que esta evaluación la hagan los propios alumnos (autovaloraciones y valoraciones cruzadas) se les facilita una Rúbrica en la que se detalla la forma de realizar las valoraciones de los diferentes aspectos.	25	CG9
Trabajos tutelados	Estos trabajos se realizan con la supervisión del profesor. Pero también con la 'supervisión cruzada' que hacen los propios alumnos durante los tiempos de trabajo simultáneo en el aula de prácticas. Suelen ser trabajos muy buenos pues suelen estar muy motivados con ellos. Y son 'el hilo conductor' de toda la materia. La evaluación sale de la autoevaluación y evaluación cruzada entre grupos.	50	CG12 CE74 CT3 CT4
Pruebas de respuesta corta	Una prueba en la que se hacen preguntas fundamentalmente sobre los temas desarrollados en las Clases Magistrales. También se incluirán preguntas sobre conceptos básicos en el desarrollo de los proyectos. Esta prueba será distinta para aquellos alumnos que no sigan la Evaluación Continua.	25	CG3 CE74

Otros comentarios y evaluación de Julio

Esta materia está pensada para que el aprendizaje sea automático para aquellos que hacen un seguimiento continuo del trabajo de clase. (Es cómo aprender un idioma introducido en un grupo de conversación en ese idioma: Basta con estar ahí y participar en el grupo).

Usaremos unas herramientas para realizar unos trabajos. Explicaremos a nuestros compañeros lo que vamos a hacer, como lo vamos haciendo y finalmente lo que realizamos. Con esta dinámica aprendemos a usar las herramientas al tiempo que hacemos un proyecto. Vemos como las usan nuestros compañeros y como realizan sus proyectos. Podemos ayudar a otros y ser ayudados por otros. Disfrutamos haciendo y aprendemos a valorar tanto nuestro trabajo como lo que vemos de nuestros compañeros.

La evaluación se apoya mucho en las valoraciones y autovaloraciones que, por grupos, hacen de los trabajos y presentaciones de sus compañeros y de la suya propia.

Para los que no siguen la evaluación continua, y para los que no demostraron los conocimientos mínimos, hay una Evaluación única al finalizar el curso académico. Este examen constará de dos partes, de igual peso en la nota final: una

parte escrita que incluirá como contenidos posibles toda la asignatura, y una parte oral relativa a los trabajos adicionales que previamente habrá tenido que presentar. Para aprobar deben obtenerse, al menos, 4 puntos en cada parte y 5 puntos en la nota final.

Fuentes de información

D. Roland Hess, Animating with Blender, Focal Press,

Blender es el programa de Software Libre que usaremos como base para el Diseño 3D.

Unity 3D, y su integración con Blender, es el programa gratuito que usaremos como base para la Animación 3D y la creación de juegos.

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

Esta asignatura está pensada para ser cursada por el método de EVALUACIÓN CONTÍNUA y con asistencia a todas las clases. El aprendizaje se hace día a día y clase a clase. Si así se hace la evaluación pierde protagonismo pues el hecho del aprendizaje es real y muy claro para todos: profesor y alumnos.

Los alumnos que opten por la evaluación no continua deberán igualmente hacer los trabajos que se han hecho por evaluación continua, hacer una presentación de los mismos, y contestar a las preguntas que realice el profesor para demostrar que dominan las herramientas que han tenido que usar para esos trabajos. Harán también un examen escrito en el que responderán a preguntas de los temas dados en las clases magistrales y de cualquier tema desarrollado durante el curso.

El material usado en las clases, proyectos, etc. se podrá encontrar en FAITIC donde se irá subiendo simultáneamente con el desarrollo de las clases.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Acústica avanzada**

Asignatura	Acústica avanzada			
Código	V05G300V01933			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano 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	<p>“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.</p> <p>El idioma principal de la asignatura será el inglés, aunque las primeras lecciones sobre Elementos Finitos podrán desarrollarse en castellano.</p>			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber
CE75	(CE75/OP18) Capacidad para elaborar mapas de ruido y su presentación en información geográfica.	- saber - saber hacer
CE76	(CE76/OP19) Capacidad para la aplicación de métodos numéricos a la resolución de problemas acústicos.	- saber - saber hacer
CE77	(CE77/OP20) Capacidad para la identificación de problemas de ruido industrial y para diseñar soluciones de control a medida.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Aprender las fundamentos de la utilización de los métodos numéricos en acústica.	CG2 CG5
Conocer los modelos de cálculo de la transmisión del sonido en estructuras.	CG7 CE75
Conocer las técnicas de diseño de silenciadores.	CE76 CE77
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
Trabajos tutelados	6	24	30
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Estudios/actividades previos	0	15	15
Sesión magistral	19	38	57
Pruebas de respuesta corta	2	8	10
Trabajos y proyectos	2	10	12
Informes/memorias 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
Trabajos tutelados	El alumno debe desarrollar y presentar un informe final de dos proyectos que se plantearán a lo largo de la asignatura: 1. Diseño de un difusor para optimizar el diagrama de radiación de un altavoz. 2. Diseño y cálculo del aislamiento acústico en un edificio.
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.
Estudios/actividades previos	Preparación por parte del alumno de material previo asociado a las prácticas y a las clases magistrales.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	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.
Trabajos tutelados	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.
Prácticas en aulas de informática	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.

Pruebas de respuesta corta	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.
Trabajos y proyectos	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.
Informes/memorias 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.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	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.	25	CG2 CE75 CE76
Pruebas de respuesta corta	Exámenes escritos 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
Trabajos y proyectos	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.	50	CG5 CG7 CE76 CE77

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 otro sistema.

IDIOMA: El estudiante podrá elegir en qué idioma, inglés o castellano, desea ser evaluado.

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 1-2, 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.

Tipos y valoración de actividades:

1. Realización de informes/memorias de prácticas asociadas a cálculos con elementos finitos (FEM), que se entregarán en torno a la semana 11 (25% de la nota final).
2. Realización de trabajos tutelados de tipo práctico, enfocados a la aplicación de los métodos numéricos a problemas básicos de diseño. (50% de la nota final)
3. Prueba de respuestas cortas en la semana 9 (10 % de la nota final)
4. Prueba individual de problemas y ejercicios prácticos (15 % de la nota final)

La contribución de las pruebas escritas es de un 25 % sobre la nota final.

El alumno debe 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 corresponde a la suma ponderada con los pesos indicados en las evaluaciones realizadas. Para aprobar, el alumno debe obtener al menos cinco puntos en dicha nota final.

La segunda prueba se realizará con antelación al examen final. El examen final constará de dos partes, correspondientes con las dos pruebas escritas. El alumno que opte por evaluación continua, podrá presentarse para subir nota a la totalidad del examen final o a aquella prueba en la que desee subir nota. Adicionalmente, los alumnos que tengan menos de 4 puntos o deseen subir nota en alguna de las partes prácticas, deberán entregar en la fecha del examen final aquellos trabajos adicionales que les encargue el profesorado.

Una vez logrado el aprobado en primera convocatoria, la calificación obtenida se considerará definitiva sin opción a subir nota en segunda convocatoria (fin de curso).

EVALUACIÓN NO CONTINUA

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. 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 relacionados con los trabajos prácticos y el trabajo, de forma que se demuestre que el alumno ha adquirido las mismas competencias que los que hayan optado por la evaluación continua.

Para aprobar, el alumno debe obtener al menos cinco puntos.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El alumno que haya sido evaluado por Evaluación Continua podrá optar por:

1. Realizar de nuevo las pruebas escritas, conservando las calificaciones obtenidas en las actividades de evaluación continua (incluyendo los trabajos adicionales requeridos para superar los 4 puntos en las partes prácticas en caso necesario), con los pesos comentados anteriormente.
2. Ser evaluado con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro. Este examen final será calificado entre 0 y 10 puntos. El examen final tendrá el mismo contenido que el examen de evaluación no continua (ver apartado Evaluación no Continua). No se valora ninguna otra actividad realizada. Para aprobar el alumno debe obtener al menos cinco puntos.

El alumno que NO haya sido evaluado por Evaluación Continua: Será evaluado en la convocatoria extraordinaria, con un único examen final en la fecha oficial asignada por el Centro con los mismos criterios y contenidos comentados en el apartado referido a la evaluación no continua.

Fuentes de información

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

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

Quarteroni A, Valli A. , Numerical approximation of partial differential equations, , Springer Verlag

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

Juhl, P.M. , The Boundary Element Method for Sound Field Calculations, , www.openbem.dk

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, , CEN

Además de la bibliografía recomendada, se utilizará como consulta los manuales e información disponible en la WEB de COMSOL,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Torres Guijarro, María Soledad			
Profesorado	Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	marisol@gts.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		Tipología
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.	- saber
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.	- saber
CG7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	- saber
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.	- saber
CE78	(CE78/OP21) Capacidad para la realización de ensayos en acústica medioambiental, acústica en la edificación y automoción.	- saber - saber hacer
CE79	(CE79/OP22) Capacidad para la elaboración de procedimientos de ensayo acústico específicos.	- saber - saber hacer

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
Trabajos tutelados	6	24	30
Prácticas de laboratorio	12	9	21
Estudios/actividades previos	0	15	15
Sesión magistral	19	38	57
Pruebas de respuesta corta	2	8	10
Informes/memorias de prácticas	2	10	12
Trabajos y proyectos	1	4	5

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

Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	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).
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de prácticas sobre técnicas de medida de: 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. Supuesto de incertidumbre detallado de algunas de las medidas realizadas en las sesiones prácticas.
Estudios/actividades previos	Preparación por parte del estudiante de material previo asociado a las prácticas y a las clases magistrales.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia, fomentando la discusión crítica de los conceptos.

Atención personalizada

	Descripción
Sesión magistral	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.
Trabajos tutelados	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.
Prácticas de laboratorio	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.

Pruebas de respuesta corta	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.
Informes/memorias 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.
Trabajos y proyectos	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
Trabajos tutelados	Realización de trabajos prácticos autorizados, con entrega de memoria final.	30	CG2 CG5 CG7 CG8 CE78 CE79
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito, con preguntas breves, sobre los contenidos teóricos de la materia.	40	CG2 CG5 CG7 CE78 CE79
Informes/memorias de prácticas	Recogida de informes y cuestiones sobre las prácticas realizadas.	30	CG2 CG5 CG7 CE78 CE79

Otros comentarios y evaluación de julio

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a quienes 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: El alumno podrá escoger en qué idioma desea ser evaluado: Castellano o Inglés.

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 durante las semanas 1-2, 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 en la semana 6 y un segundo trabajo la semana 11, que contarán con un 30 % de la nota final.
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.

El examen final, a realizar en el mes de julio, constará de una prueba de respuesta corta y pequeños ejercicios. Quien haya

optado por evaluación continua podrá presentarse a este examen sólo en el caso de haber suspendido en la primera convocatoria.

EVALUACIÓN NO CONTINUA

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.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Quien haya sido evaluado por Evaluación Continua 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 NO haya sido evaluado por Evaluación Continua:

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.

Fuentes de información

, 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, , Official Journal of the European Communities, 18.0

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

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

Birgit Rasmussen, J. H. Rindel, Sound insulation between dwellings - Descriptors applied in building regulations in Europe, , Applied Acoustics 71 (2010) 171-180

Birgit Rasmussen, Sound insulation between dwellings - Requirements in building regulations in Europe, , Applied Acoustics 71 (2010) 373-385

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., , ISO Standard.

Hiperenlaces:

- [*Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement.*](#)
- [*Evaluation of measurement data - An introduction to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement" and related documents*](#)
- [*Evaluation of measurement data - Supplement 1 to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement" - Propagation of distributions using a Monte Carlo method*](#)

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			

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. la documentación estará en inglés

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber - Saber estar /ser
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.	- saber - saber hacer
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- saber - Saber estar /ser
CE80	(CE80/OP23) Capacidad para dominar técnica y conceptualmente las fases de una producción audiovisual.	- saber - saber hacer
CE81	(CE81/OP24) Capacidad para utilizar con habilidad y creatividad el equipamiento técnico destinado al desarrollo de la producción.	- saber - saber hacer
CE82	(CE82/OP25) Capacidad para utilizar las aplicaciones informáticas específicas de la producción audiovisual.	- saber - saber hacer
CE83	(CE83/OP26) Capacidad para organizar una producción audiovisual.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

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

Saber usar las herramientas software de postproducción.	CE81 CE82
Saber gestionar un proyecto audiovisual.	CG8 CE80 CE81 CE83 CT2

Contenidos

Tema	
Conceptos Audiovisuales:	Lenguaje audiovisual básico. Polisemia audiovisual, formatos y géneros. Fases de una producción, del Guión a la distribución: -Guión, revisión, guión literario, desenrollo. -Guión de dirección, Storyboard. -*Desglose de producción, convocatorias. Organigrama Genérico de una Productora Organigrama Genérico de una producción.
Definición de puestos técnicos:	Preproducción: -Asesor (Previsión demás etapas) -Dirección técnica. -Administración recursos informáticos. (redes, bases de datos -nomenclaturas-, adaptación...) Producción: -Eléctrico (iluminación, acometimiento...) -Efectos físicos:(mecánicos, electrónicos, informáticos...) -Sonido.(captación, registro) -Control señal. -Control cámara. postproducción: -Trasiego de información. -Control de calidad, *compresión. -operador de equipos de postproducción (montaje, etalonado) -Efectos informáticos. Emisión/distribución: -recodificación, compresión y cambio de formato. -Replicación. -Streaming.
Géneros audiovisuales	Casos específicos productora/producciones atendiendo a Género: -Ficción -Publicidad -Industrial -Informativos -Magacines -Efectos visuales -Animación TV como conjunto
Información teórica vinculada a las prácticas	INFORMATIVOS: NOTICIA -convocatoria, redacción, orden de trabajo, plan de trabajo, grabación. -captura, edición, exportación. -escaleta, cabecera, ráfagas, realización, emisión. REPORTAJE: -tipos,definición, desenrollo, DOCUMENTAL: -documentación, ritmo, gráficos de apoyo. FICCIÓN: -monocámara, multicámara.

PRÁCTICAS

Cámara:
-instalación.
-Elementos comunes y específicos.
-Configuración.
-Análisis de la señal.
-Variables implicadas en la captación.

INFORMATIVOS: NOTICIA
-convocatoria, redacción, orden de trabajo, plan de trabajo, grabación.
-Redacción y grabación de una noticia.

Edición:
-configuración proyectos
-ingesta de metraje
-online/offline & lineal/nonlineal
-edición de tres puntos
-trim
-ajuste de sonido. (niveles)
-exportación.

INFORMATIVOS: NOTICIA
-captura, edición, exportación.
Edición de una noticia.

Plató:
-cámara de plató
-control de cámara
-iluminación
-iluminación de un chroma
-recursos de plató
-conceptos de realización

INFORMATIVOS: EMISION
-escaleta, cabecera, ráfagas, realización, emisión.
-Realización y grabación de un informativo.

REPORTAJE:
-tipos,definición, desarrollo,
-desarrollo, grabación y edición de un reportaje.

DOCUMENTAL:
-documentación, ritmo, gráficos de apoyo.

FICCION:
-monocámara, multicámara.
-desarrollo, dirección, diseño de producción, realización de un Gag de ficción, en monocamara y plató.

POSPRODUCCIÓN (conceptos básicos):
perdida de calidad en compresión/comparación de calidad.
croma key.
wire removal.
track.
track tridimensional.
integración.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	16	40	56
Prácticas de laboratorio	7	11	18
Trabajos de aula	10	45	55
Salidas de estudio/prácticas de campo	5.84	0	5.84
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0.16	0	0.16
Pruebas de tipo test	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	2	12	14

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Sesiones teóricas sobre conceptos de lenguaje visual, formatos, equipos y uso, flujo de trabajo e integración de personal técnico en el equipo de producción.
Prácticas de laboratorio	Clases practicas sobre obtención de imágenes y sonidos, postproducción de las mismas para la obtención de productos audiovisuales.
Trabajos de aula	Realización de contenidos Audiovisuales adecuados a distintos formatos a partir de los conocimientos aprendidos en las prácticas de laboratorio.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Prácticas en el Plato TV de CC.SS. para la comprensión de huyo de trabajo en realización, orientada a informativos y ficción multicámara.

Atención personalizada	
	Descripción
Informes/memorias de prácticas	Revisión personal del montaje del reportaje individual, incidiendo en el aprovechamiento del alumno de lo aprendido. Asistencia en el desarrollo del trabajo monocámara/Multicamara en función del formato/género, en el que se condensa la comprensión de los conocimientos teóricos vistos en la materia.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos de aula	Entrega de los contenidos desarrollados en el aula y en las horas no presenciales en los trabajos de grupo: Noticia, Reportaje, Documental, Ficción.	40	CG4 CG8 CG12 CE80 CE82
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Entrega del Montaje individual del reportaje y valoración de la prueba individual en plató.	25	CG4 CE81 CE82 CT2
Pruebas de tipo test	Examen tipo Test, contenidos teóricos y conceptos prácticos de la asignatura.	20	CG8 CE80 CE81 CE82 CE83
Informes/memorias de prácticas	Informe sobre valoración de las diferencias en la producción multicámara y monocámara en los distintos formatos estudiados. Estudio y viabilidad de un proyecto.	15	CG8 CG12 CE83 CT2

Otros comentarios y evaluación de Julio

En segunda convocatoria sera necesario superar una prueba tipo Test (30%-contenidos teóricos y conceptos prácticos de la asignatura) y preguntas a desenrollar (30%-conocimiento del proceso de producción formatos) y un ejercicio práctico de solvencia en el manejo de cámara autónoma y edición NLE (40%).

Fuentes de información

ALTEN, STANLEY, Audio in media, , Wadsworth
 TRIBALDOS, CLEMENTE, Sonido profesional, , Paraninfo
 RUMSEY, FRANCIS. MCCORMICK, TIM, Sonido y grabación; Introducción a las técnicas sonoras, 2ª edición, IORTV

ONDAATJE, MICHEL, The Conversations: Walter Murch and the Art of Editing Film, , Bloomsbury Publishing Plc

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

MMILLERSON, GERALD. OWENS, JIM, Television production, , Taylor & Francis

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

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Blanco Fernández, Yolanda			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Mikic Fonte, Fernando Ariel			
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, es imprescindible presentar los principales estándares en el campo del procesamiento multimedia, así como los mecanismos disponibles para la transmisión de la información audiovisual a través de las redes telemáticas. La atención se centra en el dominio de la Televisión y los principales medios para su transmisión, dando cobertura tanto a la difusión de Televisión Digital Terrestre (TDT) como 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, además 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.			
	Toda la documentación de la asignatura estará disponible en inglés.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	- saber
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.	- saber - saber hacer
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.	- Saber estar /ser

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
Presentaciones/exposiciones	2	2	4
Proyectos	7	33	40
Prácticas en aulas de informática	4	7	11
Prácticas en aulas de informática	8	22	30
Sesión magistral	19	35	54
Pruebas de tipo test	2	9	11

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

Metodologías

	Descripción
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos, organizados en grupos de dos o tres personas (según el criterio del profesor), expondrán a sus compañeros en el laboratorio el diseño propuesto para el proyecto que se plantee en las clases de trabajo en grupo (clases tipo C). El objetivo es discutir las ventajas e inconvenientes de cada modelo, fomentando el debate en torno a la propuesta de cada grupo. 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. Mediante esta metodología se evaluarán las competencias CG3, CG6 y CT3.
Proyectos	Los alumnos, organizados en grupos de 2 o 3 personas (según el criterio del profesor), implementarán el proyecto planteado por el profesor. 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.
Sesión 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	
	Descripción
Presentaciones/exposiciones	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, la exposición de las mismas que realice a sus compañeros y el seguimiento del proyecto que debe implementar.
Proyectos	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, la exposición de las mismas que realice a sus compañeros y el seguimiento del proyecto que debe implementar.
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, la exposición de las mismas que realice a sus compañeros y el seguimiento del proyecto que debe implementar.
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, la exposición de las mismas que realice a sus compañeros y el seguimiento del proyecto que debe implementar.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos, organizados en grupos de 2-3 personas (según el criterio del profesor), deberán presentar el diseño propuesto para el proyecto planteado en las clases tipo C. Estas presentaciones orales tendrán lugar la penúltima semana del periodo lectivo.	10	CG3 CG6 CT3
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 TV sobre IP. Dicho proyecto, que deberá ser entregado en una fecha a concretar entre los días 8 y 15 de enero de 2016, incluirá el código y la documentación necesaria para justificar las decisiones de diseño y los criterios considerados en el desarrollo de la solución propuesta.	30	CG3 CG6 CT3
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos, organizados en grupos de 2 personas, entregarán 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. Esta primera práctica se entregará la semana 6 del curso.	10	CG3 CE84
Prácticas en aulas de informática	Cada alumno deberá entregar individualmente un informe en el que documente 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. Esta entrega se programa para la semana 10 del curso.	20	CG3 CG6 CE84
Pruebas de tipo test	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 las 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 y evaluación de Julio

Existen dos modalidades en la evaluación de la asignatura: evaluación continua (EC) y evaluación tradicional (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.
- Los alumnos que opten por la EC deberán entregar en la semana 6 del curso la primera de las prácticas de laboratorio (correspondiente a la 3ª prueba de evaluación). Mediante dicha entrega 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 la semana 6 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.
- 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, dada a los alumnos al final del curso, rige únicamente el mecanismo de ET.

Los alumnos que participen en la EC al final de cuatrimestre 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 de dos prácticas de laboratorio, exposición pública del diseño propuesto para un proyecto y entrega del software y la documentación de dicho proyecto). Nótese que el alumno opta por la EC en el momento en el que entrega la primera práctica de laboratorio (en la semana 6 del periodo lectivo).

Los alumnos que opten por la ET al final de cuatrimestre 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 y deberá ser entregado en una fecha a concretar entre los días 8 y 15 de enero de 2016.

Los alumnos que no superen la asignatura a final de cuatrimestre tendrán **una segunda oportunidad al final del curso 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).

Fuentes de información

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

Artur Lugmayr, Samuli Niiranen, Seppo Kalli, Digital Interactive TV and metadata, Springer, 2004

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

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

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

Otras fuentes de información relacionadas con estándares DVB (<http://www.dvb.org/technology/standards/>):

- Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television (EN 300 744 V1.6.1). Enero 2009.
- Implementation guidelines for DVB terrestrial services; Transmission aspects (TR 101 190 V1.3.2). Mayo 2011.
- Mega-frame for Single Frequency Network (SFN) synchronization (TS 101 191 V1.4.1). Junio 2004.

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Gil Castiñeira, Felipe José López Bravo, Cristina			
Correo-e	xil@gti.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 poderse desplazar 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.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer
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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
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.	- saber hacer

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
Capacidad para diseñar redes de dispositivos en entornos inalámbricos y móviles.	CG4 CG9 CE85 CT2 CT3 CT4

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 de usuarios. 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
Prácticas en aulas de informática	13	39	52
Metodologías integradas	6	28	34
Sesión magistral	19	38	57
Informes/memorias de prácticas	0	3	3
Observación sistemática	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Realización por parte de los alumnos de prácticas guiadas y supervisadas en el laboratorio.
Metodologías integradas	Realización en grupo del diseño, implementación y prueba de un protocolo, sistema, aplicación o servicio.

Sesión magistral Exposición, por parte de los profesores, de los principales contenidos teóricos relacionados con las redes inalámbricas y móviles.

Atención personalizada

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Los profesores de la materia les 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.
Metodologías integradas	Los profesores de la materia les 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se realizarán una prueba, para evaluar la comprensión de los contenidos presentados en las sesiones magistrales.	30	CG3 CE85
Prácticas en aulas de informática	El alumnado completará cuestionarios donde muestre la correcta realización y comprensión de las prácticas.	20	CG3 CG4 CE85
Metodologías integradas	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 proyecto se realizará un seguimiento continuo del diseño y de la evolución de la implementación.	50	CG3 CG4 CG9 CE85 CT2 CT3 CT4

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar el curso es preciso completar las distintas partes en las que se divide la asignatura (sesión magistral, prácticas en aula y trabajos tutelados). 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 aula y "z" la de los trabajos tutelados, la nota final será:
$$\text{nota} = x^{0.3} \cdot y^{0.2} \cdot z^{0.5}$$

Durante lo primer mes, los estudiantes deberán indicar si cursan la materia siguiendo evaluación continua o final. 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 final 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 estudiantes que opten por la evaluación final, si deben realizar el trabajo de forma individual.

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 (final de cuatrimestre).

Para superar el curso será necesario superar las distintas partes en las que se divide la asignatura, que serán evaluadas tal y como se indica en el apartado de descripción de las distintas pruebas. 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 hubiesen superado en la primera oportunidad, o descartarlas.

Otros comentarios

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.

Fuentes de información

Viajy Garg, Wireless Communications and Networking, 1, 2007

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

Pei Zheng, Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Adrian Farre, Wireless Networking Complete, 1, 2009

James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 6, 2012

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	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 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.

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.

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.

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE86	(CE86/OP29) Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas basados en técnicas de inteligencia artificial.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber
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.	- saber
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.	- saber hacer

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) Aprendizaje en sistemas multiagente e) Sistemas multiagente auto-organizados
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
Agentes Móviles	a) Concepto de agente móvil b) Problemas de seguridad c) Aplicaciones posibles

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	3	6	9
Sesión magistral	9	36	45
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Debates	9	0	9
Foros de discusión	0	4	4
Trabajos tutelados	6	30	36
Pruebas de tipo test	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.
Sesión 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.
Prácticas de laboratorio	Se realiza una única práctica en el laboratorio sobre la plataforma de desarrollo JADE orientándolo a terminales móviles en Android. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2 y CT3.
Debates	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.
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.
Trabajos tutelados	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

	Descripción
Trabajos tutelados	En las actividades formativas de trabajos tutelados y tutorías en grupos reducidos, el profesor de la asignatura ofrecerá guía de atención personalizada a cada alumno sobre el trabajo que haya escogido, 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 trabajos.
Prácticas de laboratorio	En las actividades formativas de trabajos tutelados y tutorías en grupos reducidos, el profesor de la asignatura ofrecerá guía de atención personalizada a cada alumno sobre el trabajo que haya escogido, 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 trabajos.
Debates	En las actividades formativas de trabajos tutelados y tutorías en grupos reducidos, el profesor de la asignatura ofrecerá guía de atención personalizada a cada alumno sobre el trabajo que haya escogido, 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 trabajos.
Foros de discusión	En las actividades formativas de trabajos tutelados y tutorías en grupos reducidos, el profesor de la asignatura ofrecerá guía de atención personalizada a cada alumno sobre el trabajo que haya escogido, 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 trabajos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	Evaluación de los trabajos desarrollados: comprensión, madurez, relevancia y originalidad del trabajo e interacción entre el grupo. En estos trabajos se evaluarán las competencias: A3, A4, A9.	30	CG3 CG4 CG9 CE86 CT2 CT3 CT4

Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán una práctica de laboratorio con la plataforma de desarrollo JADE donde se trabajará con los conceptos estudiados en las clases teóricas. En estas prácticas se evaluarán las competencias: A95, A3, A4.	30	CG3 CG4 CG9 CE86 CT2 CT3
Debates	Se debatirán diversos temas en las clases relacionados con las exposiciones hechas previamente. Estas discusiones evalúan las competencias: A3, A4	5	CG3 CG4 CG9 CE86 CT2 CT3 CT4
Foros de discusión	Los estudiantes deben participar en el foro de la plataforma TEMA. Este foro evalúa las competencias: A3, A4	5	CG3 CE86 CT2 CT3 CT4
Pruebas de tipo test	Tres test de evaluación sucesivos (semanas 4, 7 y 10) para el contenido parcial de la materia impartida hasta ese momento. Los test serán individuales y de tiempo limitado. Estas pruebas evaluarán las competencias: A3.	30	CG3 CG4 CE86

Otros comentarios y evaluación de Julio

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).
- **Práctica:** cada alumno deberá realizar una práctica propuesta en el laboratorio que aportará un 30% de la nota final.
- **Trabajo final:** cada alumno deberá realizar un trabajo en grupo sobre diversos temas propuestos que aportará un 30% (5% propuesta + 15% trabajo realizado y 10% presentación) de la nota final.
- **Participación en clase:** los estudiantes participarán y discutirán sobre las exposiciones realizadas por el profesor y esto contribuirá 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 un 5% a su nota final.

Así tenemos: cuestionarios (3x10 = 30%) + Práctica (30%) + Trabajo (30%) + Discusiones clase (5%) + Foro (5%) = 100%.

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

Evaluación continua (EC): el estudiante sigue la evaluación continua desde el momento en que se presenta al primer test 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 al examen final.

Evaluación al final del cuatrimestre: 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 EC.

Recuperación al final del curso: el alumno deberá realizar la parte que no haya superado. En el caso de no haber superado los cuestionarios deberá realizar un examen equivalente.

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

Fuentes de información

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

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

Jacques Ferber, Multi-Agent Systems: an Introduction to Distributed Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 1a, 1999

Alison Cawsey, The Essence of Artificial Intelligence, Prentice Hall Europe, 1a, 1998

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Profesorado	Gil Castiñeira, Felipe José Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	pedro.rodriguez@uvigo.es			
Web	http://fatic.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.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer /ser
CE87	(CE87/OP30) Capacidad para comprender las exigencias específicas que suscitan los sistemas integrados con fuertes restricciones de tiempo real.	- saber
CE88	(CE88/OP31) Capacidad para formular y resolver los problemas que suscita el diseño y desarrollo de sistemas integrados.	- saber - saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser
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.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
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 empujados 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	ARM, MIPS Microprocesadores
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	OSGI Android MAEMO
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
Presentaciones/exposiciones	1	5	6
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Tutoría en grupo	6	10	16
Metodologías integradas	0	55	55
Sesión magistral	19	38	57
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Presentaciones/exposiciones	Presentación, 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, 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
Tutoría en grupo	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.
Metodologías integradas	Se utiliza enseñanza basada en proyectos de aprendizaje: los estudiantes llevan a cabo a realización de un proyecto 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
Sesión 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

	Descripción
Sesión magistral	Los profesores de la materia les proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionándoles sus dudas y preguntas. Asimismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas.
Prácticas de laboratorio	Los profesores de la materia les proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionándoles sus dudas y preguntas. Asimismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas.
Tutoría en grupo	Los profesores de la materia les proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionándoles sus dudas y preguntas. Asimismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas.
Metodologías integradas	Los profesores de la materia les proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionándoles sus dudas y preguntas. Asimismo, los profesores orientarán y guiarán a los alumnos durante la realización de las tareas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentaciones/exposiciones	Tras la realización del proyecto, los alumnos harán una presentación pública del diseño, desarrollo y resultados del mismo, incluso, debiendo contestar satisfactoriamente a las preguntas que se les formulen.	10	CG4 CG9 CE87
Prácticas de laboratorio	El alumnado completará cuestionarios donde muestre la correcta realización y comprensión de las prácticas.	10	CG3 CG4 CE87 CE88
Tutoría en grupo	Durante la realización del proyecto de cada grupo, se realizará un seguimiento continuo del diseño y de la evolución de la implementación. Periódicamente, los alumnos presentarán el estado y los resultados de sus proyectos, así como las labores planificadas.	10	CG4 CG9 CE87 CE88

Metodologías integradas	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.	30	CG3 CG4 CG9 CE87 CE88
Pruebas de respuesta corta	Se realizará una prueba para evaluar la comprensión de los contenidos presentados en las sesiones magistrales.	40	CG3 CE87 CE88

Otros comentarios y evaluación de Julio

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

Durante el primer mes, los estudiantes deberán indicar si cursan la materia siguiendo evaluación continua o final. 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 final 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 final, si deben realizar el trabajo de forma individual.

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.

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.

Otros comentarios

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

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

Fuentes de información

A. Burns & A. Wellings, *istemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación*, 3, 2003

E.A. Lee & S.A. Seshia, *Introduction to Embedded Systems*, 1, 2012

P. Marwedel, *Embedded System Design*, 2, 2012

P. Barry & P. Crowley, *Modern Embedded Computing*, 1, 2012

S. Barrett & J. Kridner, *Bad to the Bone: Crafting Electronics Systems with Beaglebone and BeagleBone Black*, 1, 2013

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	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 de la asignatura es que los estudiantes adquieran una visión global de las nuevas tecnologías en el campo de los servicios telemáticos. Por ello los contenidos de esta asignatura estarán abiertos y tratarán de adaptarse paulatinamente a la evolución tecnológica en este campo. En principio nos centraremos en las tecnologías semánticas.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE89	(CE89/OP32) Capacidad para diseñar y construir nuevos servicios telemáticos.	- saber hacer
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.	- saber hacer

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	
Introducción	Tecnologías soporte Modelos de representación Conceptos transversales para eTecnologías
Servicios telemáticos de soporte	Conceptos de seguridad aplicada Servicios de autenticación en la red Servicios de pago Buscadores y Recomendadores
Introducción a la web semántica.	Metadatos, RDF. Ejemplos de metadatos: LOM y Dublin Core. Lenguajes y herramientas de la web semántica. Introducción a SPARQL.

eServicios	eLearning eGovernment eHealth eCommerce Otros
Nuevos paradigmas	IoT Cloud Computing Otros

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	16	40	56
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	25	30
Actividades introductorias	3	6	9
Trabajos y proyectos	1	3	4
Trabajos y proyectos	1	4	5
Pruebas de respuesta larga, 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
Sesión 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.
Prácticas de laboratorio	Durante las sesiones prácticas, se desarrollará un proyecto semántico con el apoyo de herramientas de software ad hoc.
Estudio de casos/análisis de situaciones	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.
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.

Atención personalizada	
	Descripción
Sesión magistral	<p>En las tutorías se resolverán todas las cuestiones relacionadas con las prácticas, las sesiones de resolución de problemas y sesiones magistrales. A través de la evaluación continua se tratará de identificar a los estudiantes que van peor, para llamarlos a tutoría y analizar las causas que les llevaron a tener esos malos resultados, y así poder buscar soluciones.</p> <p>Los estudiantes tendrán la oportunidad de asistir a tutorías personales en el despacho del profesor, en el horario que los profesores establecerán a tal efecto al principio del curso, y que se publicará en la página de la asignatura.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>En las tutorías se resolverán todas las cuestiones relacionadas con las prácticas, las sesiones de resolución de problemas y sesiones magistrales. A través de la evaluación continua se tratará de identificar a los estudiantes que van peor, para llamarlos a tutoría y analizar las causas que les llevaron a tener esos malos resultados, y así poder buscar soluciones.</p> <p>Los estudiantes tendrán la oportunidad de asistir a tutorías personales en el despacho del profesor, en el horario que los profesores establecerán a tal efecto al principio del curso, y que se publicará en la página de la asignatura.</p>
Estudio de casos/análisis de situaciones	<p>En las tutorías se resolverán todas las cuestiones relacionadas con las prácticas, las sesiones de resolución de problemas y sesiones magistrales. A través de la evaluación continua se tratará de identificar a los estudiantes que van peor, para llamarlos a tutoría y analizar las causas que les llevaron a tener esos malos resultados, y así poder buscar soluciones.</p> <p>Los estudiantes tendrán la oportunidad de asistir a tutorías personales en el despacho del profesor, en el horario que los profesores establecerán a tal efecto al principio del curso, y que se publicará en la página de la asignatura.</p>

Trabajos y proyectos	<p>En las tutorías se resolverán todas las cuestiones relacionadas con las prácticas, las sesiones de resolución de problemas y sesiones magistrales. A través de la evaluación continua se tratará de identificar a los estudiantes que van peor, para llamarlos a tutoría y analizar las causas que les llevaron a tener esos malos resultados, y así poder buscar soluciones.</p> <p>Los estudiantes tendrán la oportunidad de asistir a tutorías personales en el despacho del profesor, en el horario que los profesores establecerán a tal efecto al principio del curso, y que se publicará en la página de la asignatura.</p>
Trabajos y proyectos	<p>En las tutorías se resolverán todas las cuestiones relacionadas con las prácticas, las sesiones de resolución de problemas y sesiones magistrales. A través de la evaluación continua se tratará de identificar a los estudiantes que van peor, para llamarlos a tutoría y analizar las causas que les llevaron a tener esos malos resultados, y así poder buscar soluciones.</p> <p>Los estudiantes tendrán la oportunidad de asistir a tutorías personales en el despacho del profesor, en el horario que los profesores establecerán a tal efecto al principio del curso, y que se publicará en la página de la asignatura.</p>
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	<p>En las tutorías se resolverán todas las cuestiones relacionadas con las prácticas, las sesiones de resolución de problemas y sesiones magistrales. A través de la evaluación continua se tratará de identificar a los estudiantes que van peor, para llamarlos a tutoría y analizar las causas que les llevaron a tener esos malos resultados, y así poder buscar soluciones.</p> <p>Los estudiantes tendrán la oportunidad de asistir a tutorías personales en el despacho del profesor, en el horario que los profesores establecerán a tal efecto al principio del curso, y que se publicará en la página de la asignatura.</p>

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos y proyectos	Consistirá en la presentación de uno o varios proyectos prácticos usando los conceptos presentados en la asignatura. Tendrá lugar durante el desarrollo del curso.	30	CG4 CG9 CE89
Trabajos y proyectos	Consistirá en la presentación de un proyecto que lleve a cabo una solución de base telemática. Tendrá lugar al final del curso.	30	CG4 CG9 CE89
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Versará sobre la totalidad de los contenidos teóricos. Tendrá lugar a mediados del curso	40	CG4 CG9 CE89

Otros comentarios y evaluación de Julio

1. Evaluación continua

El curso puede ser aprobado con nota máxima mediante evaluación continua, sin necesidad de hacer examen final.

Los alumnos que se presenten a alguna de las pruebas de evaluación no podrán ser evaluados como "no presentado"

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

Prueba 1 (40%):

- Todos los contenidos teóricos.
- Será realizado sobre la mitad del cuatrimestre.

Prueba 2 (30%):

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

Prueba 3 (30%);

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

Es obligatorio aprobar cada parte de la evaluación continua (es decir, la puntuación mínima de cada prueba debe ser de 5 sobre 10)

El curso podrá ser aprobado sólo con evaluación continua.

2. Examen final

- Habrá un examen final al final del cuatrimestre y otro al final del curso. En el examen final, todo el contenido será valorado según la información contenida en las directrices para cada parte.
- Los alumnos que se presenten a este examen final deberán presentar con antelación algunos trabajos de acuerdo con las instrucciones específicas sobre cada uno de ellos. Estos trabajos deberán ser originales. En 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.

Fuentes de información

R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto. , R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto. "Modern Information Retrieval"., R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto. "Modern Information Retrieval". Addison Wesley.,

Gómez-Pérez, A.; Fernández-López, M.; Corcho, O, *Ontological Engineering*, Springer-Verlag, November 2003

- S. Brin y L. Page. The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. *7th International World Wide Web Conference*, Brisbane, Australia, April 1998. Online at <http://www7.scu.edu.au/1921/com1921.htm> y en <http://infolab.stanford.edu/~backrub/google.html> •
- Lassila, Ora "Web Metadata: A Matter of Semantics". *IEEE Internet Computing*, Vol. 2, No. 4, pp.30-37, Julio-Agosto 1998. Accessible en la web: <http://computer.org/internet/ic1998/w4030abs.htm> •
- Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen. "Web Ontology Language: OWL". <http://www.cs.vu.nl/~frankh/postscript/OntoHandbook03OWL.pdf> •
- Sitio web de Dublín Core: <http://dublincore.org> •
- Sitio web de Semantic Web Activity : <http://www.w3.org/2001/sw/> •

Recomendaciones

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

Asignatura	Prácticas externas: Prácticas en empresa I			
Código	V05G300V01981			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a 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		Tipología
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.	- saber
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.	- saber
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- saber hacer
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE23	CE23/ST3 Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.	- saber hacer
CE24	CE24/ST4 Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE26	CE26/ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer

CE29	CE29/TEL3 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.	- saber hacer
CE30	CE30/TEL4 Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.	- saber hacer
CE31	CE31/TEL5 Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.	- saber hacer
CE32	CE32/TEL6 Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.	- saber hacer
CE33	CE33/TEL7 Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE36	CE36/SI3 Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE45	(CE45/SE7): Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.	- saber hacer
CE46	(CE46/SE8): Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.	- saber hacer
CE47	(CE47/SE9): Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber

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
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
CT2

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
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	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

	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
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
CT2

Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	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 y evaluación de Julio

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

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

Recomendaciones

Otros comentarios

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

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

Asignatura	Prácticas externas: Prácticas en empresa II			
Código	V05G300V01982			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Idioma	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a 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		Tipología
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.	- saber
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.	- saber
CG12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.	- saber hacer
CG13	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE23	CE23/ST3 Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.	- saber hacer
CE24	CE24/ST4 Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE26	CE26/ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer

CE29	CE29/TEL3 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.	- saber hacer
CE30	CE30/TEL4 Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.	- saber hacer
CE31	CE31/TEL5 Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.	- saber hacer
CE32	CE32/TEL6 Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.	- saber hacer
CE33	CE33/TEL7 Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE36	CE36/SI3 Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
CE44	(CE44/SE6): Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.	- saber hacer
CE45	(CE45/SE7): Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.	- saber hacer
CE46	(CE46/SE8): Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.	- saber hacer
CE47	(CE47/SE9): Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.	- saber hacer
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- saber

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
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
CE44
CE45
CE46
CE47
CT2

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
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	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

	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
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
CT2

Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	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 y evaluación de Julio

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

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

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda 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			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Idioma	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
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, en sesión celebrada el 3/4/2013, cuyo contenido se puede consultar en la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.			

Competencias

Código		Tipología
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.	- Saber estar /ser
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.	- saber hacer
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- saber hacer
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.	- Saber estar /ser
CG10	CG10 Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber hacer
CG14	CG14 Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	- saber hacer
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	- saber hacer
CT1	CT1 Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinares.	- Saber estar /ser
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser

CT4 CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y - Saber estar
 aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que /ser
 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, en sesión celebrada el 3/4/2013, 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
Estudios/actividades previos	0	20	20
Metodologías integradas	0	20	20
Presentaciones/exposiciones	0	8	8
Trabajos tutelados	30	210	240
Trabajos y proyectos	2	10	12

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

Metodologías	
	Descripción
Estudios/actividades previos	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de resolución de problemas y/o ejercicios que se realizarán en el aula y/o laboratorio... de forma autónoma por parte del alumnado.
Metodologías integradas	El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia. Se llevará a cabo de forma individual, y tanto por escrito (memoria) como oralmente.
Presentaciones/exposiciones	El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal.
Trabajos tutelados	El estudiante, de manera individual, elabora un documento sobre la temática de la materia, o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lectura, conferencias, etc.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos y proyectos	Se 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 y evaluación de Julio

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

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

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.
