



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Redes y sistemas inalámbricos

Asignatura	Redes y sistemas inalámbricos			
Código	V05G301V01326			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Pérez Fontán, Fernando			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	fpfontan@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.uvigo.gal/en/university/administration-staff/pdi/fernando-perez-fontan">http://www.uvigo.gal/en/university/administration-staff/pdi/fernando-perez-fontan</a>			
Descripción general	Se proporcionará una visión general de los sistemas de comunicaciones inalámbricos, sus estándares y diversos aspectos de su dimensionado.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
B2	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.			
B4	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.			
B7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.			
C21	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.			
C22	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.			
C25	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.			
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.			

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Especificar redes inalámbricas celulares.	B7	C22	
Aplicar los conocimientos previos de propagación en la planificación de redes inalámbricas		C21	
Especificar los distintos componentes (antenas, transmisores, receptores) que constituyen un sistema global.	B2	C25	D2
Proponer soluciones de acceso a sistemas de comunicaciones	B4	C22	
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	B2	C22	D2

## Contenidos

Tema	
Teoría 1. Introducción a las comunicaciones radio.	Conceptos básicos. Situación actual
Teoría 2. Sistemas celulares.	Conceptos fundamentales El canal radio Sistemas de acceso múltiple Interferencia 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	Generaciones de sistemas celulares. Evolución de las diferentes soluciones tecnológicas
Trabajo tutelado 1. El canal radio. Multitrayecto	Reproducción efectos relacionados con el canal multitrayecto.
Práctica 1: Introducción al canal radio.	Descripción estadística.
Práctica 2: Efectos del canal sobre la señal en 3G. DS-SS	
Práctica 3: Introducción al estándar 4G.	OFDMA

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	7	14	21
Resolución de problemas	6	18	24
Prácticas con apoyo de las TIC	14	28	42
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	12	0	12
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	8	8
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Trabajo	0	14	14

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

### Metodologías

	Descripción
Trabajo tutelado	INDIVIDUAL. Se propondrá a los grupos 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	INDIVIDUAL. Clases Grupos A. Se complementará el desarrollo teórico de los temas tratados en clase mediante la realización de cálculos relativos a diferentes aspectos de dimensionado de las redes radio. Con esta metodología se trabajan las competencias CG2 y CE22
Prácticas con apoyo de las TIC	INDIVIDUAL. En las clases prácticas (tipo B) se realizarán 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
Actividades introductorias	En el curso de las clases magistrales así como en clases de laboratorio o de grupos C se hará referencia y recordarán conceptos explicados en otras materias precedentes
Lección magistral	INDIVIDUAL. Grupos A. 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

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El estudiantado 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
Trabajo tutelado	El estudiantado 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	El estudiantado 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 con apoyo de las TIC	El estudiantado 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

Actividades introductorias	Al igual que en los puntos anteriores se proporcionará atención personalizada al estudiantado en lo que se refiere a las actividades introductorias.
----------------------------	--

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	Los contenidos de la materia que no se adapten para su evaluación mediante ejercicios numéricos (problemas), prácticas de laboratorio (clases en Grupos B) o trabajos tutelados (clases en Grupos C), se evaluarán mediante una Prueba Intermedia con preguntas cortas y una segunda prueba con las mismas características, a realizar el día del Examen Final. El peso de ambas pruebas será de 1/2. Se valorará la asistencia continuada a clase.	20	C21 D2 C22 C25
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Cada práctica de laboratorio, a realizar de forma individual, se desarrollará en el marco de las clases en Grupo B. La evaluación será mediante (1) la presentación de Memorias, una por cada parte en que se divida la materia, donde se describirán los diferentes ensayos y programas desarrollados, así como respuestas a preguntas propuestas. (2) Mediante una Prueba Intermedia a realizar durante el curso y (3) una prueba a realizar en el Examen Final. Los pesos de los mecanismos de evaluación serán 1/3 las Memorias y 1/3 las Prueba Intermedia y 1/3 la prueba en el Examen Final. Se valorará la asistencia continuada a clase.	30	C21 D2 C22 C25
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará mediante una Prueba Intermedia y una prueba el día del Examen Final. Dichas pruebas consistirán en la resolución de diversos ejercicios numéricos (problemas) cortos. Los pesos serán los siguientes: Prueba Intermedia 1/2, prueba en Examen Final, 1/2. Se valorará la asistencia continuada a clase.	30	B2 C21 C22 C25
Trabajo	La realización de los Trabajos Tutelados (correspondientes a las clases en Grupo C) se realizará de forma individual siendo obligatoria para aquellos que opten por Evaluación Continua. Se evaluarán mediante (1) Informes, uno por cada parte en que se subdivide la materia, y (2) la realización de una Prueba Intermedia y otra en el Examen Final. Los pesos de estos dos mecanismos serán 1/2 los informes, y 1/4 la Prueba Intermedia y 1/4 la prueba en el Examen Final. Se valorará la asistencia continuada a clases.	20	B4 C21 B7 C22 C25

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

La evaluación de las competencias relativas a esta materia se realizarán, en la medida de lo posible, en toda las pruebas: de respuesta corta, informes y cuestiones sobre las prácticas, resolución de Problemas, y Trabajos Tutelados.

### OPORTUNIDAD ORDINARIA

Para la Oportunidad Ordinaria, la Evaluación Continua se realizará como se indica en el cuadro anterior. Nótese que si se opta por Evaluación Continua, será obligatoria la realización de las Prácticas de Laboratorio (Grupos B) y los Trabajos Tutelados (Grupos C).

Se realizará un Examen Intermedio a mitad de cuatrimestre donde se realizarán 4 Pruebas Intermedias: Preguntas Cortas, Problemas, Grupos B y Grupos C. El total de esta prueba es un 40% de la nota total

Similarmente, en el Examen Final se realizarán las correspondientes 4 pruebas: Preguntas Cortas, Problemas, Grupos B y Grupos C. El total de esta prueba es un 40% de la nota total.

La calificación final se complementará con la nota de las Memorias de Prácticas (10% de la nota total) y de los Informes de Trabajos Tutelados (10% de la calificación total)

Para aquellos que opten por la Evaluación Única, ésta será solamente mediante el Examen Final que 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 tutelados y practicas de laboratorio. En este caso (Evaluación Única), la realización de las prácticas de laboratorio (Gr. B) y los trabajos dirigidos (Gr. C) no será obligatoria.

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

La calificación obtenida en las Memorias de Prácticas de Laboratorio y los Informes de Trabajos Dirigidos serán válidas tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

A no ser que informen su deseo de realizar la Evaluación Global, se supondrá que el alumnado opta por Evaluación Continua, por lo que no deberá comunicarlo al profesorado. El alumnado que opte por Evaluación Continua deberá realizar todas las actividades: Practicas de Laboratorio y Trabajos Dirigidos, así como realizar todas las pruebas de evaluación de las que consta el procedimiento de Evaluación Continua (cuadro).

A lo largo del curso, el estudiantado podrá comunicar al profesorado que desea cambiar de opción y realizar la Evaluación Global.

### **OPORTUNIDAD EXTRAORDINARIA Y CONVOCATORIA DE FIN DE CARRERA**

La evaluación de Oportunidad Extraordinaria se realizará mediante un Examen Final para todas las modalidades: Evaluación Continua, Evaluación Global así como en la convocatoria Fin de Carrera. En la Evaluación Continua se conservarán las calificaciones de las Memorias de Prácticas y de los Informes de Trabajos Tutelados.

### **CÓDIGO ÉTICO**

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

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

José María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles. 2ª ed.**, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 2014

F.Pérez-Fontán and P.Mariño Espiñeira, **Modeling of the wireless propagation channel. A simulation approach with Matlab**, Wiley, 2008

Oriol Sallent Roig, Jordi Pérez Romero, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, UPC, 2014

#### **Bibliografía Complementaria**

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, 2007

José María Hernando Rábanos, Fernando Pérez Fontán, **Introduction to Mobile Communications Engineering**, Artech House, 1999

Ramón Agustí Comés, **LTE: nuevas tendencias en comunicaciones móviles**, Fundación Vodafone, 2010

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Circuitos de radiofrecuencia/V05G301V01319

Sistemas de comunicaciones por radio/V05G301V01320