



## 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			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OB	Curso 2	Cuatrimestre 2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
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	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
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	
B3	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.
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.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C7	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.
C9	CE9/T4 Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
C10	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.
C20	CE20/T15 Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	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 previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos completo.	B3	C7 C9 C10	
Identificar los requisitos mínimos para una comunicación de datos fiable.	B3 B4	C9 C10	
Distinguir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones completo orientado a la transmisión de datos.	B3 B4	C9 C10	
Describir, desarrollar y analizar los diferentes bloques de un sistema de transmisión de datos.	B3 B6	C9 C10 C20	D3
Desarrollar e implementar circuitos básicos de modulación y demodulación de señales.	B4 B6	C9 C10 C20	D2
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.	B4		D2 D3
Reconocer las diferentes medidas de calidad de una señal digital.		C9 C10	
Analizar estadísticamente el ruido y comprender sus efectos.	B3	C9 C10	

## 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 procesado 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)	-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.	-Espacio de señal.  -Filtro adaptado.  -Decisor Maximo A Posteriori (MAP) y Maxima Verosimilitud (ML)  -Probabilidad de error

## 6. El canal de comunicaciones

-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**

Metodologías	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	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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	B3 B4 B6	C9 C10 C20	D2
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán tres pruebas cortas a lo largo del cuatrimestre.	40	B3 B4 B6	C7 C9 C10 C20	

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

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 repetirlos. 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 "suspense" 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,

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

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

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

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

B. Razavi, **RF Microelectronics**, 1,

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

---

---

## 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.

---