



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Principios de comunicaciones digitales

Asignatura	Principios de comunicaciones digitales			
Código	V05G300V01613			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Pérez González, Fernando			
Correo-e	pcomesan@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	<p>Los objetivos básicos de la asignatura son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar criterios de optimización para la realización de esquemas de estimación y sincronización en receptores digitales de comunicaciones.</li> <li>- Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos completo.</li> <li>- Utilizar el procesado digital de señales para transmitir y recibir formas de onda analógicas</li> <li>- Aplicar los mecanismos básicos de reducción del impacto de ruido en un sistema de comunicaciones</li> </ul>			

## 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.
B11	CG11 Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y despues lo accesorio o secundario.
C26	CE26/ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
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 religion, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Aplicar criterios de optimización para la realización de esquemas de estimación y sincronización en receptores digitales de comunicaciones	B3	C26	D2
Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos complejo	B11	C26	D2
Utilizar el procesado digital de señales para transmitir y recibir formas de onda analógicas	B3 B4		D3
Aplicar los mecanismos básicos de reducción del impacto de ruido en un sistema de comunicaciones		C26	D2

## Contenidos

Tema
------

1. Introducción a las comunicaciones digitales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto software radio.</li> <li>- Elementos de un receptor digital.</li> <li>- Comunicaciones inalámbricas, pasado y presente.</li> </ul>
2. Revisión de conceptos de procesado de señal y teoría de la comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de transformadas.</li> <li>- Respuesta en frecuencia de señales aleatorias. Ancho de banda, espectro de potencia.</li> <li>- Up-conversion y down conversion. Representación compleja en banda base, canal pasobajo equivalente; canal pasobajo equivalente.</li> <li>- Interferencia entre símbolos y pulsos de Nyquist</li> <li>- Detección de máxima verosimilitud en ruido blanco. Probabilidad de error.</li> </ul>
3. Recuperación de reloj.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción al problema de recuperación del instante de muestreo.</li> <li>- Sincronización de trama.</li> <li>- Algoritmos de sincronización.</li> </ul>
4. Igualación y estimación de canal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimación de canal</li> <li>- Problemas de estimación de mínimos cuadrados</li> <li>- Canales selectivos en frecuencia</li> <li>- Igualador de mínimos cuadrados (LS).</li> <li>- Algoritmos de adaptación: entrenados, guiados por decisiones, ciegos.</li> <li>- Igualadores en el dominio de la frecuencia</li> </ul>
5. Recuperación de portadora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimación de fase con frecuencia conocida.</li> <li>- Lazo enganchado en fase (PLL). Bucle de Costas.</li> <li>- Seguimiento de fase guiado por decisiones.</li> <li>- Seguimiento de la frecuencia de portadora.</li> </ul>
6. Estándares de comunicaciones digitales	<p>Planificación sujeta a cambios en función de la publicación de nuevos estándares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 802.11a</li> <li>- GSM</li> </ul>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	10.44	16.44
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Proyectos	7	35	42
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	4	4
Sesión magistral	15	22.5	37.5
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	<p>En las horas tipo A se resolverán los problemas propuestos en los boletines.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CG4, CG11, CE26.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>En las horas tipo B se realizarán prácticas que conduzcan a la creación de un receptor de software radio que incluya todas las funcionalidades básicas estudiadas en la asignatura.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG4, CG11, CE26.</p>
Proyectos	<p>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.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CG4, CG11, CE26, CT2, CT3.</p>
Resolución de problemas y/o ejercicios	<p>El alumno resolverá fuera del aula ejercicio/s propuesto/s, de forma individual.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CG4, CG11, CE26.</p>
Sesión magistral	<p>Exposición y discusión de los conceptos fundamentales asociados a los diferentes bloques que constituyen un receptor digital.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG4, CG11, CT2, CT3.</p>

### Atención personalizada

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

Sesión magistral	Se resolverán las dudas que cada alumno formule durante la presentación realizada en la sesión magistral
Prácticas de laboratorio	Los alumnos trabajarán en grupos pequeños y se resolverán las dudas que cada grupo pueda presentar.
Proyectos	Los alumnos trabajarán en grupos pequeños y se resolverán las dudas que cada grupo pueda presentar.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
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 tipo A. En concreto: - Ejercicio 1: semana 4 ó 5 - Ejercicio 2: semana 8 ó 9 - Ejercicio 3: semana 12 ó 13  Cada ejercicio tendrá un peso del 2/30 en la nota final (Nota acumulada: $3 \cdot 2/30 = 20\%$ )	20	B3 B4	C26	D3
Proyectos	Realización de un proyecto práctico en grupo que se evaluará individualmente la última semana de clase mediante entrevista en la hora tipo C correspondiente.  Esta actividad es obligatoria tanto para los alumnos de continua como para los de no continua, representando en ambos casos un 40% de la nota final.	40	B3 B4 B11	C26	D2 D3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problema/s propuesto/s. Se realizarán por los alumnos fuera del horario de clase, de forma individual.	10	B3 B4 B11	C26	
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 60% para los alumnos que no se sometan a evaluación continua, y del 30% para los que sí.	30	B3 B4 B11	C26	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para aquellos alumnos que opten por evaluación continua la nota final se obtendrá como:

$N_{ejercicio} + N_{puntuables} + N_{proyecto} + N_{examen}$

siendo  $N_{ejercicio}$  la nota correspondiente a la resolución de problema/s propuesto/s, hasta un máximo de 1 punto;  $N_{puntuables}$  la nota acumulada en los ejercicios cortos puntuables, hasta un máximo de 2 puntos;  $N_{proyecto}$  la nota del proyecto práctico hasta un máximo de 4 puntos, y  $N_{examen}$  la nota del examen final hasta un máximo de 3 puntos. Para aprobar la asignatura un alumno debe tener un mínimo de 3.5 puntos sobre 10 en el examen; si no 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 se obtendrá como:

$N_{proyecto} + N_{examen}$

siendo  $N_{proyecto}$  la nota de un proyecto práctico propuesto de forma específica para los alumnos de no continua, de complejidad similar al proyecto de los alumnos de continua, hasta un máximo de 4 puntos y  $N_{examen}$  la nota del examen final hasta un máximo de 6 puntos. Para aprobar la asignatura un alumno debe tener un mínimo de 3.5 puntos sobre 10 en el examen; si no se alcanza este mínimo, la nota final del alumno será la obtenida en el examen.

El examen final de los alumnos que no optan por evaluación continua constará de un ejercicio más que el de los alumnos que se evalúan 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 "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 recuperación los alumnos que opten por evaluación continua podrán elegir si desean mantener la nota obtenida en las pruebas puntuables y el/los ejercicio/s propuesto/s, o ser evaluados sólo por el examen final (con un peso del 60%) y el proyecto (40%).

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

R. W. Heath Jr., **Intro. to Wireless Digital Commun.: A Signal Processing Perspective,**

---

**Bibliografía Complementaria**

---

J.R. Barry, E. A. Lee y D. G. Messerschmitt, **Digital communication,,** 3rd edition,

---

A. Artés Rodríguez, F. Pérez González y otros,, **Comunicaciones Digitales,**

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Comunicaciones digitales/V05G300V01914

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Tratamiento de señales multimedia/V05G300V01513

---