



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tratamiento de Señal en Comunicaciones

Asignatura	Tratamiento de Señal en Comunicaciones			
Código	V05M145V01102			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Esta asignatura profundiza en la aplicación de las técnicas de procesado de señal más habituales al diseño de los sistemas de comunicaciones, con particular énfasis en el procesado digital. Los aspectos estudiados incluyen muestreo y cuantificación, estimación bloque y adaptativa, codificación mediante transformadas bloque, remuestreo y filtrado.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C1	CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
C2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
C3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para aplicar técnicas de procesado multitasa, filtrado adaptativo, transformaciones bloque y estimación espectral en los sistemas de comunicaciones y audiovisuales	B4 C1
Capacidad para implementar técnicas avanzadas de procesado de señal en aplicaciones en diferentes campos: bioingeniería, bioinformática, etc.	B4 B8
Capacidad para aplicar técnicas de procesado de señal al modelado y simulación de sistemas de comunicaciones.	B4 C1 C2
Capacidad para simular la capa física de los sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	B4 B8 C2 C3

## Contenidos

Tema
------

Muestreo y cuantificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aliasing</li> <li>- Muestreo banda base y pasobanda</li> <li>- Remuestreo: diezmado, interpolación</li> <li>- Ruido de cuantificación</li> <li>- Distorsión por sobrecarga</li> <li>- Rango dinámico libre de espúreos</li> <li>- Efecto de errores en el instante de muestreo</li> </ul>
Transformadas Bloque en Comunicaciones y Multimedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DFT: formulación y propiedades.</li> <li>- Análisis frecuencial utilizando la DFT. Eventanado.</li> <li>- Estimación del espectro de potencia: periodograma y método de Welch</li> <li>- Modulaciones digitales basadas en la DFT: SC-FDE, OFDM.</li> </ul>
Estimación lineal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterio de Mínimos Cuadrados</li> <li>- Criterio de Mínimo Error Cuadrático Medio</li> <li>- Teorema de Gauss-Markov</li> <li>- Propiedades del estimador LMMSE</li> <li>- Formulación del espacio de estados</li> <li>- El filtro de Kalman</li> </ul>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	18	36
Prácticas con apoyo de las TIC	20	20	40
Resolución de problemas de forma autónoma	0	30	30
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	5	5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	6	6
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	6	6

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales. Resolución de problemas y/o ejercicios teóricos. Competencias trabajadas: CG4, CG8.
Prácticas con apoyo de las TIC	Con la dirección del profesor, el alumno debe desarrollar prácticas en las que aplicará varias de las técnicas estudiadas de manera simultánea. Se usará el entorno de programación MATLAB. Competencias trabajadas: CE1, CE2, CE3.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividades de simulación de las técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia. Competencias trabajadas: CE1, CE2, CE3.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Se proporcionará atención personalizada al alumno durante el horario de tutorías mediante cita previa, así como por medio del correo electrónico (ver <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637</a> ). Se establecerá un foro de discusión accesible a los alumnos mediante la plataforma web usual.
Lección magistral	Se proporcionará atención personalizada al alumno durante el horario de tutorías mediante cita previa, así como por medio del correo electrónico (ver <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637</a> ). Se establecerá un foro de discusión accesible a los alumnos mediante la plataforma web usual.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final en el que alumno debe resolver varios ejercicios teóricos.	40	B4	C1 C2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de resultados de la primera práctica de simulación que se plantee. Se realizará en general por parejas, y la misma nota será asignada a ambos alumnos. El instructor podrá requerir aclaraciones individualmente para verificar que ambos alumnos han participado activamente en la totalidad del informe.	20	B4 B8	C1 C2 C3

Informe de prácticas, Informe de resultados de la segunda práctica de simulación que se plantee. 20	B4 B8	C1 C2 C3
prácticum y prácticasSe realizará en general por parejas, y la misma nota será asignada a ambos alumnos. El instructor podrá requerir aclaraciones individualmente para verificar que ambos alumnos han participado activamente en la totalidad del informe.		
Informe de prácticas, Informe de resultados de la tercera práctica de simulación que se plantee. 20	B4 B8	C1 C2 C3
prácticum y prácticasSe realizará en general por parejas, y la misma nota será asignada a ambos alumnos. El instructor podrá requerir aclaraciones individualmente para verificar que ambos alumnos han participado activamente en la totalidad del informe.		

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrece a los alumnos que cursen esta materia dos posibles sistemas de evaluación:

1) Evaluación continua: La nota final se obtiene sumando los resultados del examen (máximo 4 puntos) y de los informes de prácticas (máximo 6 puntos). Para aprobar la asignatura se requiere obtener una calificación mínima del 35% en el examen. Si no se alcanza este mínimo, la nota final será:

a) 4.9, si la nota final que se habría obtenido sin el requisito del 35% en el examen no es inferior a 5;

b) Directamente la obtenida en el examen, en caso contrario.

Para la oportunidad extraordinaria, se mantendrán las notas obtenidas en los informes de prácticas, y el alumno podrá repetir el examen final.

2) Evaluación global al final del cuatrimestre: La nota final es la obtenida en el examen final, tanto en la oportunidad ordinaria como en la extraordinaria.

Se considera que el alumno opta por evaluación continua en el momento en que entrega cualquier informe de prácticas.

Los informes y el examen podrán realizarse en castellano, gallego o inglés.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (informes de prácticas 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

S. Mitra, **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach.**, 4th,

Behrouz Farhang-Boroujeny, **Signal Processing Techniques for Software Radios**, 2nd,

M. S. Grewal and A. P. Andrews, **Kalman filtering: theory and practice using Matlab**, 2nd,

#### Bibliografía Complementaria

J.G. Proakis and D.G. Manolakis, **Digital Signal Processing**, 4th,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Comunicaciones Digitales Avanzadas/V05M145V01204

Comunicaciones Multimedia/V05M145V01206

Comunicaciones Ópticas/V05M145V01207

Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313

Procesado de Señal en Tiempo Real/V05M145V01301

Satélites/V05M145V01311

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

Sistemas de Radio en Banda Ancha/V05M145V01312

### Otros comentarios

Se asume que el alumno posee conocimientos básicos en las siguientes áreas:

- Procesado de Señal: señales analógicas y discretas, dominios temporal y frecuencial, Transformada de Fourier, sistemas lineales (tiempo continuo y discreto), convolución, función de transferencia, filtros FIR e IIR, retardo de grupo, polos y ceros.
- Probabilidad y Estadística: variables aleatorias, función de densidad de probabilidad, función de distribución, media, varianza. Distribuciones gaussiana y uniforme. Procesos estocásticos: autocorrelación, correlación cruzada, estacionariedad, densidad espectral de potencia.

