



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Procesado Estadístico de la Señal

Asignatura	Procesado Estadístico de la Señal			
Código	V05M145V01303			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	El Procesado Estadístico de Señal comprende las teorías de estimación y de detección, y constituye el núcleo de numerosos sistemas de extracción de información y toma de decisiones. Entre ellos cabe mencionar sistemas biomédicos, de comunicaciones, de procesamiento de audio, imagen, y vídeo, radar, "big data", etc. En este curso se proporciona una introducción a los conceptos básicos de las teorías de estimación y detección, con un enfoque orientado a alumnos de ingeniería y haciendo énfasis en el desarrollo de algoritmos prácticos e implementables en sistemas de procesamiento digital.			

## Competencias

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.
C23	CE23/PS3 Capacidad para aplicar métodos estadísticos de procesamiento de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de estimación a sistemas de comunicaciones y audiovisuales	C23
Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de detección a sistemas de comunicaciones y audiovisuales	C23
Capacidad para determinar e interpretar los límites fundamentales aplicables a problemas de estimación y detección	B4 C23
Capacidad para evaluar las prestaciones de las técnicas estadísticas de estimación y detección tanto analíticamente como mediante simulación de Monte Carlo	B8 C23

## Contenidos

Tema	
Parte I: Estimación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El problema de la estimación estadística. Medidas de prestaciones: sesgo, varianza, error cuadrático medio. Estimador insesgado de mínima varianza.</li> <li>- Información de Fisher y Cota de Cramer-Rao. Fórmula de Slepian-Bangs.</li> <li>- Estimador Lineal Insesgado Óptimo y Estimador de Máxima Verosimilitud: definición, propiedades y ejemplos.</li> <li>- Estimación LMMSE y filtrado de Kalman.</li> </ul>

- Tests de hipótesis: tipos. Medidas de prestaciones: falsos positivos y falsos negativos. Curvas ROC.
- Teorema de Neyman-Pearson: cociente de verosimilitudes.
- Detección bajo la filosofía bayesiana: probabilidad de error, riesgo, detector óptimo.
- Ejemplos: señales deterministas y aleatorias

**Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	23	44
Prácticas en aulas de informática	7	0	7
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	28	28
Prácticas autónomas a través de TIC	0	25	25
Trabajos y proyectos	0	21	21

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

**Metodologías**

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales. Con esta metodología se contribuirá a la adquisición de las competencias CG4 y CG8
Prácticas en aulas de informática	Actividades de simulación de las técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia. Con esta metodología se contribuirá a la adquisición de las competencias CG8 y CE23
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se asignarán una serie de ejercicios a lo largo del curso que los estudiantes deberán resolver y entregar en el plazo fijado. Con esta metodología se contribuirá a la adquisición de las competencias CG4, CG8 y CE23
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de simulación de las técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia. Con esta metodología se contribuirá a la adquisición de las competencias CG8 y CG23

**Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se proporcionará atención personalizada al alumno en el horario de tutorías, así como mediante correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	Se proporcionará atención personalizada al alumno en el laboratorio y en el horario de tutorías, así como mediante correo electrónico.

**Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se asignarán una serie de ejercicios a lo largo del curso que los estudiantes deberán resolver y entregar en el plazo fijado.	40	B4 B8	C23
Trabajos y proyectos	Desarrollo individualizado de un trabajo aplicando las técnicas adquiridas a un problema práctico.	60	B4 B8	C23

**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 calificación final se calculará en base a:

- Trabajo final (hasta 6 puntos)
- Resolución de ejercicios (hasta 4 puntos)

Se requiere una nota mínima de 30% en el trabajo final para aprobar la materia. De no alcanzarla, la calificación será directamente la del trabajo final.

Las calificaciones correspondientes a la resolución de ejercicios se mantendrá para la segunda convocatoria, en la que el alumno podrá realizar la entrega de un nuevo trabajo final.

2) Evaluación al final del cuatrimestre: La nota final es la obtenida en el examen final, tanto en la primera como en la segunda convocatoria.

Cualquier forma de plagiarismo implicará automáticamente una calificación de No Apto.

---

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. I: Estimation Theory**, 1,

S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. II: Detection Theory**, 1,

#### **Bibliografía Complementaria**

L. L. Scharf, **Statistical signal processing: detection, estimation and time series analysis**, 1,

T. K. Moon, W. C. Stirling, **Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing**, 1,

IEEE, <http://ieeexplore.ieee.org/>,

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

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

Comunicaciones Digitales Avanzadas/V05M145V01204

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102