



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Procesado Estatístico do Sinal

Materia	Procesado Estatístico do Sinal			
Código	V05M145V01303			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
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>			
Descrición xeral	O Procesado Estatístico de Sinal comprende as teorías de estimación e de detección, e constitúe o núcleo de numerosos sistemas de extracción de información e toma de decisións. Entre eles cabe mencionar os sistemas biomédicos, de comunicacións, de procesado de audio, imaxe, e video, radar, "big data", etc. Neste curso proporciónase unha introdución aos conceptos básicos das teorías de estimación e detección, cun enfoque orientado a alumnos de enxeñaría e facendo énfasis no desenvolvemento de algoritmos prácticos e implementables en sistemas de procesado dixital.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C23	CE23/PS3 Capacidade para aplicar métodos estadísticos de procesado de sinal aos sistemas de comunicacións y audiovisuais

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para aplicar técnicas estadísticas de estimación a sistemas de comunicacións e audiovisuais	C23
Capacidade para aplicar técnicas estadísticas de detección a sistemas de comunicacións e audiovisuais	C23
Capacidade para determinar e interpretar os límites fundamentais aplicables a problemas de estimación e detección	B4 C23
Capacidade para avaliar as prestacións das técnicas estadísticas de estimación e detección tanto analíticamente como mediante simulación de Monte Carlo	B8 C23

## Contidos

Tema	
Parte I: Estimación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O problema da estimación estatística. Medidas de prestacións: sesgo, varianza, erro cuadrático medio. Estimador insesgado de mínima varianza.</li> <li>- Información de Fisher e Cota de Cramer-Rao. Fórmula de Slepian-Bangs.</li> <li>- Estimador Lineal Insesgado Óptimo e Estimador de Máxima Verosimilitude: definición, propiedades e exemplos.</li> </ul>

- Tests de hipóteses: tipos. Medidas de prestaciones: falsos positivos e falsos negativos. Curvas ROC.
- Teorema de Neyman-Pearson: cociente de verosimilitudes.
- Detección baixo a filosofía bayesiana: probabilidade de erro, risco, detector óptimo.
- Exemplos: sinais deterministas e aleatorias

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	23	44
Prácticas con apoio das TIC	7	7	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Simulación	0	25	25
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais. Con esta metodoloxía contribuirase á adquisición das competencias CG4 e CG8
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de simulación no entorno de programación MATLAB das técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia. Con esta metodoloxía contribuirase á adquisición das competencias CG8 e CE23
Resolución de problemas de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado. Con esta metodoloxía contribuirase á adquisición das competencias CG4, CG8 e CE23
Resolución de problemas de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado. Con esta metodoloxía contribuirase á adquisición das competencias CG4, CG8 e CE23
Simulación	Actividades de simulación das técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia. Con esta metodoloxía contribuirase á adquisición das competencias CG8 e CE23

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Proporcionarase atención personalizada ó alumnado no horario de titorías previa cita, así como mediante correo electrónico. Ver <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637</a>
Prácticas con apoio das TIC	Proporcionarase atención personalizada ó alumnado no laboratorio e no horario de titorías previa cita, así como mediante correo electrónico. Ver <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637</a>

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado	30	B4 C23 B8
Resolución de problemas de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado	30	B4 C23 B8
Exame de preguntas obxectivas	Exame final no cal o alumno debe resolver varios exercicios teóricos	40	B4 C23 B8

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación, ofrecese ao alumnado que curse esta materia dous posibles sistemas de avaliación:

1) Avaliación continua: A cualificación final calcularase en base a:

- Exame final (ata 4 puntos)
- Resolución de exercicios (ata 6 puntos)

Requírese unha nota mínima de 35% no exame final para aprobar a materia. De non acadala, a cualificación pasará a ser:

a) 4.9 puntos, se a cualificación global sen ter en conta o requisito do 35% no exame non é inferior a 5.

b) Diretamente a do exame, noutro caso.

As cualificacións correspondentes á resolución de exercicios manterase para a oportunidade extraordinaria, na que se poderá realizar un novo exame final. A entrega de calquera boletín de exercicios implica asumir avaliación continua.

2) Avaliación global ao remate do cuatrimestre: A cualificación final é a obtida no exame final, tanto na oportunidade ordinaria como na extraordinaria.

En caso de detección de copia en calquera das probas (informes de exercicios ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. I: Estimation Theory**, 1, Prentice Hall, 1993

S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. II: Detection Theory**, 1, Prentice Hall, 1998

#### **Bibliografía Complementaria**

L. L. Scharf, **Statistical signal processing: detection, estimation and time series analysis**, 1, Pearson, 1991

T. K. Moon, W. C. Stirling, **Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing**, 1, Pearson, 1999

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

---

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102