



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Procesado Estadístico de Sinal e Técnicas Bootstrap

Materia	Procesado Estadístico de Sinal e Técnicas Bootstrap			
Código	V05M038V01102			
Titulación	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	1c
Lingua de impartici3n	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Docampo Amoedo, Domingo			
Correo-e	pcomesan@gts.tsc.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descruci3n xeral	O curso est1 dirixido a estudantes que est1n interesados en realizar investigaci3ns no 1mbito de Teoría do Sinal e as súas Aplicaci3ns. O curso pretende preparar estudantes que poidan seguir a literatura científica e que aspiren a contribuír con achegas orixinais 1 mesma. É por iso que se suscita a elaboraci3n dun artigo científico propio seguindo as *pautas do *IEEE. Este artigo deber1 empregar alg1n dos m3todos presentados no curso para resolver un problema de interese para o estudante. Os artigos ser1n *evaluados mediante un proceso de *revisi3n por pares similar ao empregado por revistas do *IEEE. O curso divídese en catro *m3dulos: 1) introducci3n e fundamentos, 2) *modelado estadístico de sinais 3) estimaci3n *espectral 4) t3cnicas *bootstrap.			

## Competencias de titulaci3n

C3digo	
A1	plantear simulaci3ns num3ricas con variables aleatorias de diferente distribuci3n y modelar diferentes procesos estoc1sticos
A2	emplear acertadamente diferentes m3todos de estimaci3n param3trica y no param3trica del espectro de una se1al y de funciones de densidad de probabilidad de una poblaci3n
B1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resoluci3n de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos m1s amplios o multidisciplinarios relacionados con el campo de estudio
B4	Que los estudiantes sepan comunicar sus ideas, sus conclusiones ---y los conocimientos y razones 1ltimas que las sustentan--- a p1blicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, y que se formen específicamente para la ense1anza de los conceptos, los principios y las tecnologías que les son propios en los distintos niveles educativos
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico
B6	demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos
B7	manejar de forma efectiva la b1squeda de artículos científicos y resumir de forma coherente y 1til el nuevo conocimiento adquirido
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensi3n adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance
B11	definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++
B13	demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos

B14	juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común
B15	desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los demás compañeros
B18	tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar

### Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Decidir que modelo estatístico de sinais convén utilizar nun escenario determinado	saber facer	A1 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18
Determinar a técnica de análise espectral máis adecuada para un problema de interese.	saber facer	A1 A2 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18
Determinar a conveniencia de empregar técnicas bootstrap na resolución de problemas de estimación.	saber facer	A1 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18

### Contidos

Tema	
Introdución e Fundamentos	Revisión de sinais aleatorias e sistemas lineales, introdución ao procesado dixital de sinais, formulación da DFT, muestreo temporal e espectral.
Modelado estatístico de sinais	Filtrado lineal óptimo, introdución ao filtrado adaptativo, predicción lineal, Algoritmo de Levinson-Durbin e filtrado en celosía, modelado autorregresivo
Análise espectral	Análise non paramétrico clásico, análise paramétrico (AR), outros métodos de análises espectral
Fundamentos teóricos da técnica bootstrap	Determinación do erro de estimación e de intervalos de confianza da estimación mediante bootstrap. Aplicacións

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	25	50
Foros de discusión	10	10	20

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	5	35	40
Metodoloxías integradas	5	10	15

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Para sacar partido do curso será necesario dedicarlle aproximadamente 120 horas (10 horas por semana durante 12 semanas). O alumno que teña as bases de procesado determinístico de sinais, álgebra lineal e estatística ben asentadas debería ser capaz de asimilar a maior parte do contido cunha dedicación de 120 horas. Para cada unidade pónense á disposición do alumno diversos materiais didácticos, tales como apuntes en formato PDF ou exemplos de programas en MATLAB. Neste curso estúdanse as técnicas de procesado estatístico do sinal desde o punto de vista teórico e práctico. Os principais obxectivos pedagóxicos son que o alumno adquiera competencia para: empregar técnicas de modelado de procesos estocásticos para modelar sinais reais; realizar estimación espectral empregando métodos non-paramétricos e métodos paramétricos baseados en modelado de sinais; realizar estimación tempo-frecuencia non-paramétrica e paramétrica; e aplicar a metodoloxía bootstrap para determinación de erros de estimación, creación de intervalos de confianza non-paramétricos e a súa aplicación á resolución de problemas no ámbito de teoría do sinal. Ademais do coñecemento e aplicación dos métodos de procesado estatístico de sinais, os alumnos aprenderán a redactar artigos científicos, practicarán o proceso de revisión por pares e redactarán un artigo científico, demostrando adquirir os coñecementos e habilidades especificados.
Foros de discusión	Valorarase a participación dos alumnos nos foros habilitados para ese efecto na web da asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Para comprobar a correcta asimilación por parte dos alumnos dos temas tratados, propoñeranse unha serie de problemas que o alumno deberá resolver de forma autónoma; a resolución destes exercicios supoñerán unha 70% da nota final.
Metodoloxías integradas	Realizarase un proxecto final no que o alumno deberá demostrar o dominio alcanzado na materia desenvolvida na asignatura. Este proxecto final seguirá o formato de artigo científico nalgunha das conferencias de referencia no campo. Este artigo deberá empregar algún dos métodos presentados no curso para resolver un problema de interese para o estudante. Os artigos serán avaliados mediante un proceso de revisión por pares similar ao empregado por revistas do IEEE.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Dada a natureza non presencial deste programa de máster, as principais ferramentas de atención personalizada serán o correo electrónico e a chamada telefónica. Para aqueles alumnos que poidan acudir á E.E. Telecomunicación, considérase tamén a posibilidade de titorías presenciais.
Foros de discusión	Dada a natureza non presencial deste programa de máster, as principais ferramentas de atención personalizada serán o correo electrónico e a chamada telefónica. Para aqueles alumnos que poidan acudir á E.E. Telecomunicación, considérase tamén a posibilidade de titorías presenciais.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Dada a natureza non presencial deste programa de máster, as principais ferramentas de atención personalizada serán o correo electrónico e a chamada telefónica. Para aqueles alumnos que poidan acudir á E.E. Telecomunicación, considérase tamén a posibilidade de titorías presenciais.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Foros de discusión	O curso require un total de 5 tarefas: realización de 4 traballos curtos coas súas respectivas achegas ao foro (70% da nota final) e un Proxecto Final (30% da nota final). Tanto o informe como a correspondente achega ao foro deberán ser entregados o luns da semana correspondente (2 semanas por tarefa).	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	En cada tema os alumnos entregarán un informe coas solucións ás practicas propostas.	60

Un importante requisito do curso será a elaboración dun artigo científico seguindo as pautas do IEEE. Este artigo deberá empregar algúns dos métodos presentados no curso para resolver un problema de interese para o estudante. Os artigos serán avaliados mediante un proceso de revisión por pares similar ao empregado por revistas do IEEE. O artigo deberá ser comparable aos artigos que actualmente publícanse en congresos do IEEE tales como ICASSP, EMBC, etc.

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

En caso de no superar la asignatura en la primera convocatoria se dará al alumno la posibilidad de realizar una prueba de evaluación, cubriendo toda la asignatura o partes de ella según el caso.

---

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

---

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, **Tratamiento Digital de Señales**, Prentice Hall,  
Artículos científicos accesibles desde la biblioteca de la UVigo,

Os materiais necesarios para seguir o curso poden atoparse neste libro de texto.

Ademais deste texto proporciónanse notas e artigos científicos para cada tema. Neste curso 2012-13 manteremos por último ano as notas da Universidad Estatal de Portland (Portland State University) en EEUU, co permiso do anterior profesor da asignatura, Dr. Mateo Aboy.

---

### **Recomendacións**

---

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

Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios/V05M038V01101

Recoñecemento Estatístico de Patróns e Redes Neuronais/V05M038V01103

---

### **Outros comentarios**

---

O curso está dirixido a estudantes que están interesados en realizar investigacións no ámbito de Teoría do Sinal e as súas Aplicacións. O curso pretende preparar estudantes que poidan seguir a literatura científica e que aspiren a contribuír con achegas orixinais á mesma. É por iso que se considera a elaboración dun artigo científico propio seguindo as pautas do IEEE. Este artigo deberá empregar algún dos métodos presentados no curso para resolver un problema de interese para o estudante. Os artigos serán avaliados mediante un proceso de revisión por pares similar ao empregado por revistas do IEEE.