



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sinais biomédicas

Materia	Sinais biomédicas			
Código	V04M192V01201			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Biomédica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Torres Guijarro, María Soledad			
Profesorado	Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	soledadtorres@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia aprenderemos a procesar encefalogramas, electromiogramas e electrocardiogramas, extraer as súas características e clasificalas automaticamente empregando técnicas de machine learning. A metodoloxía de aprendizaxe é de "hands-on" utilizando Matlab desde o primeiro día. O alumnado debe traer o seu portátil a todas as sesións de aula.			

## Competencias

Código	
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C11	Capacidade para analizar e interpretar os sinais e as imaxes do ámbito da biomedicina.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer as técnicas de procesado de sinais, e aplicalas a sinais biomédicos.	A3 A5 B3 B6 C11
Coñecer as técnicas de extracción de características e redución de dimensión de sinais, e aplicalas a sinais biomédicos.	A3 A5 B3 B6 C11
Coñecer os métodos de clasificación automáticos, e aplicalos a sinais biomédicos.	A3 A5 B3 B6 C11

## Contidos

Tema	
------	--

Sinais biomédicos	Electroencefalograma. Electromiograma. Electrocardiograma. Outros sinais biomédicos
Técnicas de procesado de sinais biomédicos	Introdución á análise espectral. Densidade espectral de potencia. Métodos paramétricos baseados en modelos. Métodos baseados en subespacios para análises espectral. Análise tempo-frecuencia
Extracción de características e redución de dimensión	Métodos de extracción de características. Métodos de redución de dimensión/selección de características. Preprocesado de electrocardiograma
Métodos de clasificación de sinais biomédicos	Métricas de avaliación de rendemento. Análise discriminante lineal. Naïve Bayes. K- Nearest Neighbor. Redes neuronais artificiais. Support Vector Machines. Decision Trees. Deep Learning

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	14.5	23	37.5
Resolución de problemas	7.5	15	22.5
Prácticas de laboratorio	13.5	27	40.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB3, CB5, CG3, CG6 y CE11
Resolución de problemas	Os contidos teóricos complementáanse coa resolución de problemas utilizando o programa Matlab. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB3, CB5, CG3, CG6 e CE11, en parellas ou individualmente.
Prácticas de laboratorio	Programación de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Software empregado: Matlab. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB3, CB5, CG3, CG6 e CE11, en parellas ou individualmente.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nos descansos das clases e nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (cun máximo de 2-3 estudantes) tipicamente previa cita co profesorado. A cita solicítase directamente ou por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Resolución de problemas	Nas clases de problemas é un bo momento para poder consultar dúbidas. O profesorado móvese entre as mesas e o alumnado aproveita para consultar dúbidas da propia clase ou dúbidas puntuais doutras clases.
Prácticas de laboratorio	Nas clases de prácticas é un bo momento para poder consultar dúbidas. O profesorado móvese entre as mesas e o alumnado aproveita para consultar dúbidas da propia clase ou dúbidas puntuais doutras clases.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas escritas de avaliación, con preguntas longas, de desenvolvemento.	20	A3 B3 C11 A5 B6
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas escritas de avaliación, con preguntas breves e problemas.	20	A3 B3 C11 A5 B6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Valoración dos informes escritos que describen o traballo das prácticas	60	A3 B3 C11 A5 B6

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

**Bibliografía Básica**

---

Abdulhamit Subasi, **Practical Guide for Biomedical Signals Analysis Using Machine Learning Techniques - A MATLAB based approach**, 978-0-12-817444-9, 1, Academic Press, 2019

---

**Bibliografía Complementaria**

Rangaraj M. Rangayyan, **Biomedical signal analysis. A case-study approach**, 0-471-20811-6, 1, Wiley-IEEE Press, 2002

---

**Recomendacións****Materias que continúan o temario**

Análise cronobiolóxico de sinais biomédicas/V04M192V01306

Bioinstrumentación. Sistemas de monitorización/V04M192V01305

Tecnoloxías de imaxe médica/V04M192V01301

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Estatística avanzada para a enxeñaría biomédica/V04M192V01101

Métodos matemáticos aplicados á enxeñaría biomédica/V04M192V01102

---