



## 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. |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 previstos na materia

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

## Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                                       |                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Técnicas de procesado de sinais biomédicas            | 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.                                                                                      |
| Métodos de clasificación de sinais biomédicos         | Métricas de avaliación de rendemento. Análise discriminante lineal. K-Nearest Neighbor. Redes neuronais artificiais. Support Vector Machines.                                                 |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 26            | 23                 | 49           |
| Resolución de problemas                 | 7.5           | 15                 | 22.5         |
| Traballo tutelado                       | 2             | 27                 | 29           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 1             | 0                  | 1            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 0                  | 1            |
| Traballo                                | 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.<br>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.                                                                      |
| Traballo tutelado       | O alumnado aplica os contidos a un caso concreto con sinais reais, consultando bibliografía e utilizando o programa Matlab. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB3, CB5, CG3, CG6 e CE11, por parellas                                                            |

## 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 en persoa ou por correo electrónico. |
| 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.                                                                           |

## Avaliación

|                                         | Descrición                                                                    | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | Probas escritas de avaliación, con problemas a resolver con Matlab            | 40            | A3<br>A5<br>B3<br>C11<br>B6           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Entrega de problemas resueltos individualmente con Matlab                     | 20            | A3<br>A5<br>B3<br>B6<br>C11           |
| Traballo                                | Valoración do código e os informes escritos que describen o traballo tutelado | 40            | A3<br>A5<br>B3<br>B6<br>C11           |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### AVALIACIÓN CONTINUA

En avaliación continua, realizaranse dúas probas escritas de avaliación, unha a metade e outra ao final do cuadrimestre.

Para aprobar a materia, é necesario obter unha puntuación maior ou igual a 4 sobre 10 en cada unha das actividades avaliadas (dúas probas escritas, problemas e traballo tutelado).

### AVALIACIÓN GLOBAL

Realizarase unha proba escrita na data oficial de final de cuadrimestre, e entregaranse nesa mesma data os problemas e o traballo tutelado. Para aprobar a materia, é necesario obter unha puntuación maior ou igual a 4 sobre 10 en cada unha das

actividades avaliadas.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

John L. Semmlow, Benjamin Griffel, **Biosignal and medical image processing**, 978-1-4665-6738-8, 3, CRC Press, 2014

Londa Schiebinger, **Integrating Sex, Gender, and Intersectional Analysis into Bioengineering**, Elsevier, 2022

### **Bibliografía Complementaria**

Abdulhamit Subasi, **Practical Guide for Biomedical Signals Analysis Using Machine Learning Techniques - A**

**MATLAB based approach**, 1, Academic Press, 2019

Rangaraj M. Rangayyan, **Biomedical signal analysis. A case-study approach**, 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