

|               |                                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Año académico | 2019-20                                                                 |
| Asignatura    | 11249 - Métodos de Análisis y Procesamiento de Señales en Neurociencias |
| Grupo         | Grupo 1                                                                 |

## Identificación de la asignatura

|                               |                                                                             |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Asignatura / Grupo</b>     | 11249 - Métodos de Análisis y Procesamiento de Señales en Neurociencias / 1 |
| <b>Titulación</b>             | Máster Universitario en Neurociencias                                       |
| <b>Créditos</b>               | 5                                                                           |
| <b>Período de impartición</b> | Segundo semestre                                                            |
| <b>Idioma de impartición</b>  | Castellano                                                                  |

## Profesores

| Profesor/a                                                       | Horario de atención a los alumnos |             |     |               |             |                                                                           |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-----|---------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | Hora de inicio                    | Hora de fin | Día | Fecha inicial | Fecha final | Despacho / Edificio                                                       |
| Antonio Gamundi Gamundi                                          |                                   |             |     |               |             |                                                                           |
| <i>Responsable</i>                                               |                                   |             |     |               |             | Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría |
| <a href="mailto:antoni.gamundi@uib.es">antoni.gamundi@uib.es</a> |                                   |             |     |               |             |                                                                           |
| Julián González González                                         |                                   |             |     |               |             | Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría |

## Contextualización

En la actualidad, el análisis de señales biomédicas y las imágenes para el diagnóstico está teniendo una amplia difusión, presencia y auge en nuestra sociedad debido al desarrollo de nuevas técnicas de detección precoz de patologías, así como de herramientas avanzadas de monitorización y de apoyo al diagnóstico. El propósito de esta asignatura es ofrecer una introducción al análisis de señales biomédicas mediante las técnicas de procesamiento de señal más comunes. Para ello, se propone incluir una breve introducción a dichas técnicas acompañado con un conjunto de aplicaciones reales. También se abordará el estudio de la naturaleza de las aplicaciones del procesamiento de la señal en medicina más comunes (electroencefalografía, electrocardiografía, electromiografía, estudio de potenciales evocados, o análisis de actividad vocal entre otras) así como el contenido informativo que encierra la estructura de las señales acerca del sistema fisiológico que representan. De esta manera, se podrá llegar a entender las aplicaciones del tratamiento digital típicamente biomédicas como por ejemplo el apoyo al diagnóstico y la monitorización patológica. Esta asignatura pretende ser eminentemente práctica por lo que los contenidos teóricos vendrán acompañados de un repertorio de actividades orientadas al manejo de las señales y la aplicación y aprendizaje de las técnicas básicas de procesamiento.

## Requisitos

No se contemplan requisitos especiales, ni tan siquiera conocimientos previos de fundamentos matemáticos o de física, dado que el enfoque de la docencia será eminentemente práctico.

## Competencias

### Específicas

- \* Introducir en los métodos de análisis lineal en el campo temporal y frecuencial y análisis no lineal y establecer medidas de correlación entre series temporales en el campo temporal y frecuencial.
- \* Entender los distintos modelos de señal, su parametrización de señales de electroencefalografía, electrocardiografía, señales de voz y audio, y su interrelación con las diversas patologías relacionadas.
- \* Conocer los métodos de análisis lineal y no lineal más utilizados actualmente en el análisis de series temporales biológicas.

### Genéricas

- \* Capacidad de establecer las funciones integrativas del sistema nervioso
- \* Capacidad de análisis e interpretación de datos en el ámbito de las neurociencias

### Transversales

- \* Adquirir los conocimientos necesarios que sirvan de base para el desarrollo de y/o la aplicación de ideas en un contexto de investigación.

### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/)

## Contenidos

### Contenidos temáticos

- Tema 1.- Origen de los biopotenciales
- Tema 2.- Elementos de un sistema de registro
- Tema 3.- Acondicionamiento de señales
- Tema 4.- Aspectos generales de las series temporales biológicas
- Tema 5.- Análisis lineal univariante de señales
- Tema 6.- Análisis no lineal univariante de señales
- Tema 7.- Análisis lineal y no lineal de interdependencia y sincronización

## Metodología docente

Se pretende que los contenidos de esta asignatura sean eminentemente prácticos para los alumnos, por lo que se alternará la explicación de aspectos teóricos con actividades de índole práctico que el alumno deberá realizar obligatoriamente.

### Actividades de trabajo presencial (1,2 créditos, 30 horas)

| Modalidad        | Nombre                     | Tip. agr.        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                        | Horas |
|------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Clases teóricas  | Docencia teórica magistral | Grupo grande (G) | Mediante la técnica de la docencia magistral, se irán impartiendo los contenidos de la asignatura.                                                                                                                                                                 | 20    |
| Clases prácticas | Docencia práctica          | Grupo grande (G) | Junto con la docencia magistral, se alternará docencia de índole práctico, relacionada con los contenidos explicados en clase. Los alumnos deberán realizar actividades y casos prácticos, que entregarán atendiendo a la fecha límite marcada por el profesorado. | 10    |

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

### Actividades de trabajo no presencial (3,8 créditos, 95 horas)

| Modalidad                             | Nombre                                | Descripción                                                                                                                                                                                                  | Horas |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Estudio y trabajo autónomo individual | Estudio de los contenidos             | De forma individual, el alumno/a profundizará en los contenidos explicados en clase, junto al material que se pondrá a su disposición a través del <i>Aula Digital</i> y de la bibliografía correspondiente. | 40    |
| Estudio y trabajo autónomo individual | Presentación de un trabajo individual | A propuesta del profesor o del propio alumno, éste elaborará un trabajo teórico que contemple las competencias de la asignatura.                                                                             | 55    |

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

#### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor,

una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

### Docencia práctica

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalidad               | Clases prácticas                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Técnica                 | Informes o memorias de prácticas ( <b>recuperable</b> )                                                                                                                                                                                                            |
| Descripción             | Junto con la docencia magistral, se alternará docencia de índole práctico, relacionada con los contenidos explicados en clase. Los alumnos deberán realizar actividades y casos prácticos, que entregarán atendiendo a la fecha límite marcada por el profesorado. |
| Criterios de evaluación | Los alumnos deberán realizar y entregar las diversas actividades prácticas que se propongan, según los plazos indicados por el profesor.                                                                                                                           |

Porcentaje de la calificación final: 40% con calificación mínima 5

### Presentación de un trabajo individual

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalidad               | Estudio y trabajo autónomo individual                                                                                                                                                                                                                            |
| Técnica                 | Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )                                                                                                                                                                                                                   |
| Descripción             | A propuesta del profesor o del propio alumno, éste elaborará un trabajo teórico que contemple las competencias de la asignatura.                                                                                                                                 |
| Criterios de evaluación | Los alumnos deberán realizar y entregar un trabajo individual que contemple, como mínimo: introducción y estado actual del tema, metodología de adquisición y análisis de las señales biológicas necesarias, y una bibliografía extensa, actualizada y adecuada. |

Porcentaje de la calificación final: 60% con calificación mínima 5

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Junto a la bibliografía indicada a continuación, a lo largo del desarrollo de la asignatura se facilitará a los alumnos bibliografía más específica, a través de la plataforma de Campus Extens.

#### Bibliografía básica

- Nicolau, MC.; Burcet, J.; Rial, RV. (1995). *Manual de técnicas en electrofisiología clínica*. Editorial UIB.
- Pereda, E.; González-González, JJ.; Bhattacharya, J.; Rial, RV. (2010). *Nonlinear analysis of biomedical data*. Universidad de la Laguna.
- Rangayyan, R. (2015). *Biomedical signal analysis*. Wiley.

#### Bibliografía complementaria

- Iriarte, J.; Artieda, J. (2013). *Manual de neurofisiología clínica*. Editorial Médica Panamericana.
- Liang, H.; Bronzino, JD.; Peterson, DR. (2013). *Biosignal processing: Principles and practices*. CRC Press.
- Maestu, F.; Pereda, E.; del Pozo, F. (2015). *Conectividad funcional y anatómica en el cerebro humano. Análisis de señales y aplicaciones en ciencias de la salud*. Editorial Elsevier.
- Pereda, E.; González-González, JJ. (2002). *Aplicabilidad de técnicas de la dinámica de sistemas no lineales en el análisis multivariante de señales características de la actividad nerviosa central y autónoma*. Caja Canarias.