

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Señales Biomédicas
Titulación	Grado en Ingeniería Biomédica
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Tercero
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	2025/2026
Docente coordinador	Estefanía Estévez Priego
Docente	Estefanía Estévez Priego

2. PRESENTACIÓN

El conocimiento en profundidad de las señales biomédicas, así como las técnicas de adquisición y procesamiento correspondientes, son un eje fundamental en la formación de ingeniería biomédica. Esta asignatura aborda el análisis matemático y computacional de señales fisiológicas con el objetivo de modelarlas, filtrar ruidos y artefactos indeseados, y detectar eventos clínicamente relevantes.

Partiendo de los fundamentos adquiridos en Sistemas Lineales sobre tipos de señales y sistemas, en Señales Biomédicas se profundiza en su aplicación práctica mediante programación y análisis de señales reales. Estos conocimientos serán aplicables a su vez en otras disciplinas afines como el procesamiento de imágenes médicas.

El estudiante no solo consolida herramientas como la transformada de Fourier, la transformada de Laplace, la transformada Z, el muestreo y el filtrado, sino que además desarrolla competencias clave como el razonamiento analítico y la comprensión de los procesos fisiológicos involucrados en señales como ECG, EEG, EMG o voz (entre otras) acercándose así a la realidad profesional del ingeniero biomédico. Estos conocimientos

- Sistemas Lineales.
- **Señales Biomédicas.**
- Procesado de imagen médica.
- Técnicas de imagen biomédica.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas y específicas

CB2 - Aplicar los conocimientos adquiridos de forma profesional en el ámbito de estudio, desarrollando competencias demostrables a través de la formulación y defensa de argumentos, así como en la resolución de problemas propios del área.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro de su área de estudio para emitir juicios informados que contemplen aspectos científicos, éticos y sociales.

CB4 - Que los estudiantes puedan comunicar de forma clara y eficaz información, ideas, problemas y soluciones tanto a públicos especializados como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes desarrollen habilidades de aprendizaje necesarias para emprender con éxito estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE6 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios biomédicos basados en procesado de señales.

Competencias transversales:

CT2 - Capacidad para valorar de forma crítica y constructiva los propios resultados y el rendimiento académico ante los retos planteados.

CT4 - Capacidad de análisis y síntesis: ser capaz de descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes, evaluar otras alternativas y perspectivas para encontrar soluciones óptimas. La síntesis busca reducir la complejidad con el fin de entenderla mejor y/o resolver problemas.

CT5 - Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la práctica, utilizando dichos conocimientos en el ámbito académico en situaciones lo más parecidas posibles a la realidad de la profesión para la cual se están formando los estudiantes.

Resultados de aprendizaje

RA1: Representar en tiempo y frecuencia señales biomédicas mediante el uso de Transformada de Fourier.

RA2: Clasificar comportamientos y artefactos de las señales biomédicas.

RA3: Diseñar e implementar filtros digitales con el objeto de eliminar artefactos o ruidos de señales biomédicas en rangos de frecuencias determinados.

RA4: Aplicar las técnicas básicas de análisis espectral, como el periodograma y la STFT, para el análisis de señales biomédicas de naturaleza aleatoria y/o no estacionaria.

RA5: Utilizar algoritmos y software para realizar procesamiento avanzado de señales biomédicas, como extracción de características o detección de complejos QRS, interpretando los objetivos y fases del procesamiento, explicando los resultados obtenidos y realizando juicios críticos sobre los mismos.

4. CONTENIDOS

1. Análisis, síntesis e implementación de sistemas y señales discretos.
2. Técnicas de análisis y procesado para la transmisión de señales biomédicas.
3. Aplicaciones avanzadas del procesamiento digital de señales biomédicas.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza que se aplicarán:

- **Clase Magistral:** Exposiciones realizadas por el profesor con las herramientas tecnológicas necesarias para la máxima comprensión de los conceptos impartidos.
- **Aprendizaje cooperativo:** Los alumnos aprenden a colaborar con compañeros y profesores para resolver de forma creativa, integradora y constructiva los interrogantes y problemas identificados a partir de los casos planteados, utilizando los conocimientos y los recursos materiales disponibles.
- **Aprendizaje basado en problemas:** Se plantean problemas con el objetivo de que los alumnos los solucionen trabajando en equipo o individualmente.
- **Aprendizaje basado en enseñanzas de taller:** Se adquieren conocimientos mediante el dominio de la instrumentación de su profesión. Implica “aprender haciendo”.
- **Actividades académicas dirigidas:** Trabajos más autónomos, individuales o grupales, con búsqueda de información, síntesis escrita y debates y defensa pública.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales en clase	50 h
Actividades prácticas en clase	15 h
Trabajo autónomo	50 h
Trabajo en grupo	15 h
Evaluación con pruebas de conocimiento	6 h
Seguimiento académico y evaluación	14 h
TOTAL	150 horas

Modalidad online:

No aplica.

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Exámenes, tests o pruebas de conocimiento utilizadas para la evaluación del conocimiento declarativo, procedimental y estratégico.	45%
Elaboración de informes, casos prácticos, ejercicios y problemas, y su correspondiente defensa en modalidad individual o en grupo.	40%
Pruebas intermedias de conocimiento teórico o práctico.	10%
Observación de desempeño.	5%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que **5,0 sobre 10,0** en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que **4,0 sobre 10,0** en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Para poder ser evaluado la **asistencia debe ser igual o superior al 50%**. Se establece la obligatoriedad de justificar la asistencia como parte necesaria del proceso de evaluación y para dar cumplimiento al derecho del estudiante a recibir asesoramiento y seguimiento académico por parte del profesor. La falta de acreditación por los medios propuestos por la universidad facultará al profesor a calificar la asignatura como suspensa en la convocatoria ordinaria.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria, será necesario haber cumplido con el **50% de asistencia** obligatoria debidamente justificada, y obtener una calificación mayor o igual que **5,0 sobre 10,0** en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que **4,0 sobre 10,0** en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Se deben entregar las actividades que no fueron entregadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente. La calificación final del alumno será el promedio ponderado de las calificaciones parciales de cada una de las actividades de evaluación continua, manteniéndose para este cálculo la nota obtenida en convocatoria ordinaria.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura. Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

Actividades evaluables	Fecha
Presentación de la asignatura e introducción a las herramientas.	Semana 0-1
Las señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia.	Semana 2-5
Análisis y procesamiento de señales y artefactos.	Semana 6-8
Señales biomédicas: ECG, EEG, EMG, voz...	Semana 9-10
Las señales en el dominio complejo.	Semana 11-13
Aplicaciones avanzadas del procesamiento de señales.	Semana 14-17
Prueba final en convocatoria ordinaria.	Semana 18-19

BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky. Señales y sistemas. Ed. Prentice Hall, México 1994.
- V. Oppenheim, R.W. Schaffer: Discrete-Time Signal Processing. Prentice-Hall.
- Pedro A. Carrión Pérez y otros. Procesado de señales biomédicas.
- J.G. Proakis, D. G. Manolakis. Tratamiento digital de señales, 3a Ed., 1998
- P. Lathi: Linear Systems and Signals. Berkeley-Cambridge Press.

9. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo para una equidad de oportunidades entre estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

10. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tu opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.