

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Proyecto de Procesamiento de la Señal
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

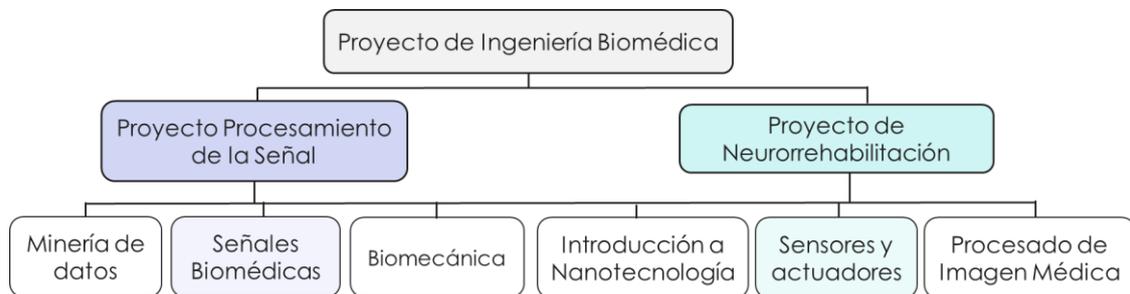
Dentro del modelo de Escuela basada en Proyectos, en este plan de estudios se han incluido materias orientadas al aprendizaje experiencial del estudiante mediante la realización de proyectos de ingeniería biomédica. El planteamiento es el siguiente:

- Primer curso: se incorpora la asignatura de Proyecto de Ingeniería con el objetivo de poner en práctica las competencias adquiridas en las asignaturas básicas.
- Segundo curso: se introduce Proyecto de Telemedicina y Proyecto de Bases de Datos, con el fin de aplicar técnicas, métodos y dominios novedosos de la ingeniería.
- **Tercer curso:** se introduce **proyecto de Procesamiento de la Señal** y Proyecto de Neurorehabilitación, donde se abarca contenido práctico y especializado como el uso de señales biomédicas reales, aplicaciones de biomecánica, microprocesadores, sensores, actuadores y robótica.

El proyecto de procesamiento de la señal es un proyecto de aplicación práctica diseñado por el profesor coordinador de la materia, con la posible colaboración de profesores especialistas de las asignaturas relacionadas. Los alumnos pondrán en práctica los conocimientos adquiridos en el resto de las asignaturas del mismo curso y cursos anteriores del plan de estudios. El proyecto tendrá un esqueleto básico común predefinido pero podrán incluirse contenidos adicionales según las necesidades de cada propuesta.

Además del seguimiento por parte del coordinador, para la evaluación final del proyecto se requerirá la presentación de una memoria, en la que se describa en detalle el trabajo realizado y, si es posible, el prototipo desarrollado. Así mismo, será necesaria la defensa oral del proyecto en acto público ante, al menos, el coordinador de la materia.

En particular, la relación de esta asignatura con el resto de las materias de tercer curso puede verse ilustrada en el siguiente esquema.



3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas

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

Competencias transversales:

CT1 - Habilidad para elegir las estrategias, las herramientas y los momentos que el alumno considere más efectivos para aprender y poner en práctica de manera independiente y autónoma los conocimientos adquiridos.

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.

CT6 - Comunicación oral y escrita para desarrollar la capacidad para transmitir y recibir datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción.

CT9 - Capacidad de relacionarse positivamente con otras personas por medios verbales y no verbales, a través de la comunicación asertiva, entendiéndose por esta la capacidad para expresar o transmitir lo que se quiere, lo que se piensa o se siente sin incomodar, agredir o herir los sentimientos de la otra persona.

CT11 - Planificación y gestión del tiempo mediante la elección de medios adecuados para alcanzar los objetivos usando el tiempo y los recursos disponibles de forma efectiva.

CT15 - Capacidad para cumplir los compromisos propios y con los demás durante la realización de una tarea para tratar de alcanzar objetivos comunes en el proceso de aprendizaje, reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente.

CT17 - Capacidad para integrarse y colaborar de forma activa con otras personas, áreas y/u organizaciones en la consecución de objetivos comunes.

Competencias específicas

CE5 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

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.

CE10 - Conocer las estrategias de trabajo en equipo, liderazgo y gestión eficaz de personas y grupos de trabajo.

CE14 - Desarrollar habilidades y destrezas que sólo se adquieren en la “acción”, y que se centran en la atención a las personas.

Resultados de aprendizaje

RA1: Evaluar las necesidades tecnológicas en un campo de la salud y las soluciones actuales en producción o en desarrollo, investigando el estado del arte en profundidad.

RA2: Conocimiento de la transmisión de señales biomédicas a partir de sensores y microcontroladores como parte de la solución propuesta durante el proyecto.

RA3: Aplicar métodos de estudio biomecánico como parte de la solución propuesta durante el proyecto (si aplica).

RA4: Defender los procedimientos seguidos y los resultados conseguidos durante el aprendizaje, de manera oral y escrita.

RA5: Trabajar en equipo y de forma autónoma en la realización de proyectos de mediana envergadura, con responsabilidad en las tareas individuales dentro del trabajo en grupo.

RA6: Autoevaluar los resultados obtenidos y el rendimiento aportado, teniendo en cuenta las capacidades propias de cada uno, demostrando autoconfianza.

4. CONTENIDOS Y PLAN DE TRABAJO

Contenido de la asignatura

1. Señales biomédicas (bioseñales).
 - Métodos de adquisición de señales biomédicas en el campo de estudio.
 - Estrategias de análisis de señales biomédicas en el campo de estudio.
 - Técnicas de procesamiento de señales biomédicas en el campo de estudio.
2. Microcontroladores.
 - Sistemas de adquisición de señales biomédicas bajo estudio (EEG, ECG, MEG...).
 - Lectura e interpretación de señales biomédicas bajo estudio (EEG, ECG, MEG...).
 - Mecanismos de procesamiento en tiempo real.
3. Biomecánica.
 - Comprensión de la biomecánica o fisiología de la señal bajo estudio.

Plan de trabajo

UNIDAD 1 – Identificación de un problema clínico o necesidad relacionado con tecnologías de captura y procesamiento de señales, mediante el estudio de un campo elegido en el entorno de la biomedicina y la investigación de su estado del arte.

UNIDAD 2 – Propuesta de solución y definición de objetivos, que incluyan un desarrollo práctico con herramientas de software (Matlab) a través del procesamiento de datos.

UNIDAD 3 – Adquisición de los datos de señales de forma retrospectiva o prospectiva para su procesamiento, análisis y visualización con el fin de cumplir los objetivos propuestos.

UNIDAD 4 – Desarrollo de la propuesta siguiendo una metodología de gestión de proyectos definida en consenso por el grupo de trabajo y siguiendo las directrices del coordinador de la asignatura, que será el encargado de su supervisión y seguimiento.

UNIDAD 5 – Planteamiento y exposición de la propuesta en un estado de desarrollo intermedio ante expertos del sector, a través de actividades como *Focus Groups* organizados por el docente coordinador, que permitan a los alumnos familiarizarse con situaciones similares a su futuro ambiente laboral, obtener *feedback* de valor e incorporar las recomendaciones de los expertos que sean oportunas a su propuesta.

UNIDAD 6 – Presentación y defensa de los resultados del proyecto, que se realizará mediante la entrega de una memoria siguiendo una plantilla predefinida, cumpliendo con los requisitos solicitados por el docente coordinador, y una defensa oral pública del proyecto junto con la demostración del funcionamiento del prototipo.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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

- Encuestas de objetivos e intereses.
- Clase magistral, temas de estudio y seminarios.
- Investigación por grupos y/o resolución de problemas.
- Estudio de casos prácticos.
- Experiencias de campo y conferencias.

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	Horas
Clases magistrales, lectura de temas principales y materiales complementarios, realización de actividades aplicativas individuales y colaborativas	25 h
Trabajo en grupo de carácter integrador, que consiste en la participación en debates y seminarios, y la realización en grupo de actividades aplicativas de carácter integrador	30 h
Trabajo autónomo	50 h
Análisis de casos, resolución de problemas, elaboración de proyectos, simulación.	20 h
Tutorías y seguimiento académico.	20 h
Seguimiento académico y evaluación	5 h
TOTAL	150 h

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
Pruebas de conocimiento: exámenes, demostraciones y tareas.	10%
Elaboración de informes y casos prácticos.	10%
Entrega de la memoria final y prototipo.	50%
Presentación en grupo de los proyectos en acto público.	20%
Actas de reuniones, evaluación entre pares y observación de desempeño.	10%

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.

Modalidad online:

No aplicable.

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 **5,0 sobre 10,0** en la entrega final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades. En caso contrario, la nota de la asignatura nunca será mayor que la nota de la entrega.

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 **5,0 sobre 10,0** en la entrega del producto final, para que 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
UNIDAD 1	Semana 2-5
UNIDAD 2	Semana 6-8
UNIDAD 3	Semana 9-10
UNIDAD 4	Semana 11-13
UNIDAD 5	Semana 14-17
UNIDAD 6	Semana 18-19

9. 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.

10. 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

11. 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.