

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Sensores y actuadores Biomédicos
Titulación	Grado en ingeniería biomédica
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Tercero
ECTS	6
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Español
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	24/25
Docente coordinador	José Luis Lafuente Carrasco

2. PRESENTACIÓN

Sensores y Actuadores es una asignatura obligatoria del 3er curso académico del grado en Ingeniería Biomédica, perteneciente al módulo de automatización y totalmente integrada al módulo de electrónica. La medicina es una de las disciplinas que requiere un seguimiento profundo de la información, de muy diversa índole y con muy diversas características. Así, por un lado, el estudio de los sensores juega un papel fundamental en la formación académica de la Ingeniería Biomédica, entendiendo como tal la implementación práctica de la instrumentación electrónica para la detección y registro de variables relacionadas con la salud. Por otro lado, los actuadores se utilizan para dar respuesta a estas variables registradas por los sensores, siendo los motores sus principales fundamentos, y estando íntimamente relacionados con la electrónica de potencia.

Por tanto, sensores y actuadores biomédicos está relacionado con el procesamiento de señales digitales y con el desarrollo de software en general. Este tema cubrirá en detalle los principales sensores utilizados en el sector de la salud. Además, los alumnos construirán proyectos de pequeños sensores de manera que pondrán en práctica la teoría aprendida.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias transversales:

- CT12: Razonamiento crítico: Capacidad para analizar una idea, fenómeno o situación desde diferentes perspectivas y asumir ante él/ella un enfoque propio y personal, construido desde el rigor y la objetividad argumentada, y no desde la intuición
- CT13: Resolución de problemas: Capacidad de encontrar solución a una cuestión confusa o a una situación complicada sin solución predefinida, que dificulte la consecución de un fin
- CT18: Utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC): Capacidad para utilizar eficazmente las tecnologías de la información y las comunicaciones como herramienta para la búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información, así como para el desarrollo de habilidades comunicativas

Competencias específicas:

- CE7: Conocimientos de elementos sensores y actuadores para su aplicación en la ingeniería biomédica.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Describir los fundamentos físicos detrás de los principales tipos de sensores.
- RA2: Aplicar procedimientos rigurosos de medida en la caracterización de sensores.
- RA3: Prever el comportamiento de los actuadores.
- RA4: Resolver problemas de sistemas microelectromecánicos.
- RA5: Describir el funcionamiento de sensores biomédicos utilizados en ingeniería neurosensorial.
- RA6: Diseñar un sistema que incluya múltiples sensores, una lógica de control que tome decisiones y varios actuadores que interactúen con el entorno.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT12, CT13, CT18	<ul style="list-style-type: none"> • RA1: Describir los fundamentos físicos detrás de los principales tipos de sensores.
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT12, CT13, CT18	<ul style="list-style-type: none"> • RA2: Aplicar procedimientos rigurosos de medida en la caracterización de sensores.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT12, CT13, CT18, CE7	<ul style="list-style-type: none"> • RA3: Prever el comportamiento de los actuadores.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT12, CT13, CT18, CE7	<ul style="list-style-type: none"> • RA4: Resolver problemas de sistemas microelectromecánicos.
CB2, CB3, CB4, CB5, CT12, CT13, CT18, CE7	<ul style="list-style-type: none"> • RA5: Describir el funcionamiento de sensores biomédicos utilizados en ingeniería neurosensorial.
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT12, CT13, CT18, CE7	<ul style="list-style-type: none"> • RA6: Diseñar un sistema que incluya múltiples sensores, una lógica de control que tome decisiones y varios actuadores que interactúen con el entorno.

4. CONTENIDOS

1. Introducción a los sistemas de medidas
2. Acondicionamiento de señales
3. Diferentes tipos de sensores (temperatura, presión, fuerza, par, posición, velocidad, ..)
4. Transductores Opto-electrónico
5. Tipos de actuadores: hidráulicos, neumáticos y eléctricos
6. Motores eléctricos: Motores de continua, motores de corriente alterna, motores paso a paso y servomotores.
7. Electrónica en los sistemas de control de los motores

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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

- MD1. Encuesta de objetivos e intereses. Se utiliza para establecer los objetivos de la materia, recoger los intereses del alumno sobre la misma, y posteriormente ir haciendo referencia a lo largo del curso para que el grupo de alumnos vaya valorando la consecución de esos objetivos e intereses.
- MD2. Clase magistral, temas de estudio y seminarios
- MD3. Prácticas de laboratorio
- MD4. a) Investigación por grupos (jigsaw) y/o b) resolución de problemas por grupos. Se utilizará para el desarrollo del conocimiento tanto declarativo como procedimental. En el tipo a) se asigna un tema diferente a cada grupo, para que lo investigue; luego se forman nuevos grupos en el que cada componente del grupo ha investigado uno de los temas, y se proponen al nuevo grupo actividades de comprensión y de resolución de problemas. En el tipo b) se proponen una serie de preguntas cortas o problemas cortos, para su resolución en grupo.
- MD8. Experiencias de campo, conferencias, visitas a empresas e instituciones. Se utilizarán para el desarrollo del conocimiento condicional.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las siguientes actividades formativas se implementan en la asignatura:

- AF1. Clases magistrales, lectura de temas principales y materiales complementarios, realización de actividades aplicativas individuales y colaborativas .
- AF2. 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
- AF3. Trabajo autónomo
- AF4. Tutorías y seguimiento académico
- AF6. Prácticas de laboratorio
- AF8. Realización de pruebas de evaluación

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
Tutorías individuales o grupales	10
Resolución de ejercicios, problemas, test y trabajos prácticos	14
Exposiciones y presentaciones por parte del profesor (Master clases)	10
Exposiciones y presentaciones asíncronas por parte del profesor (Master clases)	5
Visitas a empresas e instalaciones	4
Prácticas de laboratorio y taller	13
Elaboración de proyectos reales o simulados (mediante metodología de tipo aprendizaje basado en proyectos)	45
Búsqueda de información y/o elaboración de trabajos escritos e informes	14
Estudio autónomo	30
Pruebas de evaluación	5
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

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

Modalidad presencial:

De forma genérica:

SISTEMAS DE EVALUACION	Peso
SE1. Exámenes, test, pruebas de conocimiento, se utilizarán para la evaluación del conocimiento declarativo.	30%
SE2. Elaboración de artículos, informes, memorias de diseños, casos prácticos, ejercicios y problemas, y su correspondiente defensa en prueba oral o escrita. Se utilizarán preferentemente para la evaluación, por el profesor, del conocimiento declarativo y procedimental. Aunque las actividades se hayan desarrollado en grupo, las entregas serán siempre individuales con el fin de que cada alumno pueda explicar su contribución al grupo, así como reflejar el alcance de su trabajo individual, o ampliar los resultados que se obtuvieron en el trabajo grupal. Se valorará la puntualidad del alumno en la entrega de sus actividades de evaluación.	30%
SE3. Técnicas de evaluación alternativas como, mapas conceptuales, diario, debate, portafolios y evaluación entre compañeros. Se utilizarán estos sistemas preferentemente para la evaluación del conocimiento condicional, con el fin de que la propia actividad de evaluación sea una	15%

<p>actividad formativa de intercambio de conclusiones, y recapitulación de lo aprendido. Se valorará la puntualidad del alumno en la entrega de sus actividades de evaluación.</p>	
<p>SE4. Las experiencias de campo, conferencias, visitas a empresas e instituciones se evaluarán sobre las bases de las intervenciones en un foro de discusión. Se valorará la puntualidad del alumno en la entrega de sus actividades de evaluación.</p>	10%
<p>SE6. Para la evaluación de las competencias básicas y generales correspondientes a la materia, se utilizarán rúbricas o tests, que podrán ser aplicados por el profesor o mediante sistemas de evaluación alternativos como mapas conceptuales, diario, debate, portafolios y evaluación entre compañeros entre compañeros. La evaluación de estas competencias se realizará de manera explícita, como actividad de evaluación separada de las anteriores. Se valorará la puntualidad del alumno en la entrega de sus actividades de evaluación.</p>	15%

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 se deberá:

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba de evaluación final.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de ejercicios de clase y entregables en el campus virtual (en cada una de las entregas).
- Realizar todas las prácticas y entregar el informe correspondiente.
- 90% asistencia.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4

La nota en convocatoria ordinaria se considerará como **NP** (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad evaluable de las que forman parte de la media ponderada.

Se deben entregar una actividad sustitutoria a las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, o bien aquellas que no fueron entregadas. Esta actividad será presentada con antelación y notificada a los que les faltan entregas o no están superadas.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria se deberá:

- Realizar un examen y realizar una práctica, ejercicio o trabajo que engloba todas las actividades de la asignatura (no se convalidan las entregas, aun estando realizadas).
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba de evaluación final.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación del ejercicio, practica o trabajo sustitutorio a los entregables de clase y del campus virtual.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4

La nota en convocatoria extraordinaria se considerará como NP (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad nueva con respecto a lo presentado en la convocatoria ordinaria.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1: <i>Realización de diferentes trabajos, problemas y ejercicios de aplicación, informes de prácticas de laboratorio, informes de visitas, conferencias y talleres realizados y, trabajos colaborativos</i>	Semana 2-15
Actividad 2: <i>Participación activa (cuestiones y problemas propuestos y discutidos en el aula o en el foro de la asignatura)</i>	Semana 1-15
Actividad 3: <i>Pruebas escritas intermedias</i>	Semana 7-8
Actividad 4: <i>Proyecto final de la asignatura</i>	Semana 14-15
Actividad 5: <i>Examen final de la asignatura</i>	Semana 15

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Handbook of modern sensors: Physics, Designs and Applications. Jacob Fraden. SpringerLink

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 persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los 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

¡Tú 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.

REGLAMENTO PLAGIO

Atendiendo al Reglamento disciplinario de los estudiantes de la Universidad Europea:

- El plagio, en todo o en parte, de obras intelectuales de cualquier tipo se considera falta muy grave.
- Las faltas muy graves relativas a plagios y al uso de medios fraudulentos para superar las pruebas de evaluación, tendrán como consecuencia la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como el reflejo de la falta y su motivo, en el expediente académico.