



GUÍA DOCENTE 2024-2025  
**Instrumentación y señales biomédicas**

**1. Denominación de la asignatura:**

INSTRUMENTACIÓN Y SEÑALES BIOMÉDICAS

**Titulación**

Grado en Ingeniería de la Salud

**Código**

8239

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Equipos electrónicos

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Ingeniería Electromecánica

**4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :**

GUIRGUIS ZAKI GUIRGUIS ABDELMESSIH

**4.b Coordinador/a de la asignatura**

GUIRGUIS ZAKI GUIRGUIS ABDELMESSIH

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Tercer curso, segundo semestre

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria



**7. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

6

**8. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura**

**GENERALES:**

CG1 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar y desarrollar proyectos en el ámbito de la ingeniería de la salud que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas e instalaciones en el ámbito de la ingeniería de la salud.

CG2 - Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la ingeniería de la salud de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias básicas, comunes y específicas del título.

CG3 - Capacidad para diseñar sistemas, dispositivos y procesos para su uso en aplicaciones médicas, de atención sanitaria o biológicas.

CG4 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones médicas de atención sanitaria o biológicas.

CG6 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad, así como de aprendizaje y auto-formación.

CG7 - Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la ingeniería de la salud, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.

CG10 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares en los campos de la ingeniería y las ciencias de la salud, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.

**TRANSVERSALES:**

CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.

CT3 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CT6 - Capacidad de gestión de la información.

CT7 - Resolución de problemas, aplicando conocimientos a la práctica, de manera razonada.

CT8 - Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar.

CT9 - Aprendizaje y trabajo autónomo. Formación continua y permanente.

CT10 - Adaptación a nuevas situaciones.

CT11 - Motivación por la calidad.

**ESPECÍFICAS:**

CEC-IND1 - Conocimiento de las señales biológicas y de los sistemas de instrumentación utilizados en biomedicina.

CEC-IND2 - Monitorizar mediante la observación y medida el estado y o cambios de



un paciente recopilando la información adecuada.

CEC-IND5 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

CEC-IND6 - Desarrollar, mantener y evaluar sistemas de adquisición, almacenamiento, transmisión y tratamiento de señales biomédicas.

CEC-IND7 - Comprensión y aplicación de las técnicas existentes de tratamiento de señales para obtener información de éstas.

## 9. Programa de la asignatura

| 9.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer diferentes tipos de señales biológicas y sus características esenciales.</li><li>• Comprender y saber aplicar los conceptos básicos de electricidad y electrónica.</li><li>• Conocer el funcionamiento y la utilidad de los principales componentes en circuitos de medida y de acondicionamiento de señales.</li><li>• Comprender los fundamentos básicos de adquisición y procesamiento de señales continuas y discretas.</li><li>• Conocer y saber aplicar diferentes tipos de filtros digitales, en especial los de mayor uso en el ámbito clínico.</li></ul> |
| 9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p style="text-align: center;"><b>INSTRUMENTACIÓN</b></p> <p><b>Introducción a los sistemas electrónicos de medida.</b></p> <p><b>Sensores biomédicos y señales.</b></p> <p><b>Acondicionamiento de Señal.</b></p> <p><b>Convertidores A/D y D/A.</b></p> <p><b>Sistemas de adquisición de datos.</b></p> <p><b>Fundamentos físicos de la ingeniería biomédica</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SEÑALES</b></p> <p><b>Señales y sistemas en tiempo discreto.</b></p> <p><b>Análisis espectral. Análisis de Fourier.</b></p>                                                                              |



**Técnicas Básicas de Procesamiento Digital de señales.**

**9.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto**

[https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC\\_UBU/lists?courseCode=8239&auth=SAML](https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=8239&auth=SAML)

**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la estudiante:**

| Metodología                                                                                                                                                                   | Competencia relacionada                                                                                                            | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Sesiones en aula:<br>- Parte expositiva de casos prácticos y resolución de ejercicios Actividades Presenciales Grupales e Individuales intercaladas durante las exposiciones. | CG1, CG2, CG3, CG4, CG6, CG7, CG10<br>CT1, CT3, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11<br>CEC-IND1, CEC-IND2, CEC-IND5, CEC-IND6, CEC-IND7 | 24                 | 0                | 24             |
| Actividades no presenciales grupales (aprendizaje cooperativo) y/o Individuales propuestas en las sesiones de teoría.                                                         | CG1, CG2, CG3, CG4, CG6, CG7, CG10<br>CT1, CT3, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11<br>CEC-IND1, CEC-IND2, CEC-IND5, CEC-IND6, CEC-IND7 | 0                  | 24               | 24             |
| Prácticas de laboratorio:<br>- Actividades presenciales grupales/individuales de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en                                              | CG1, CG2, CG3, CG4, CG6, CG7, CG10<br>CT1, CT3, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11<br>CEC-IND1, CEC-IND2, CEC-IND5,                    | 24                 | 0                | 24             |



|                                                                                                                          |                                                                                                                                    |    |    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|
| problemas.                                                                                                               | CEC-IND6, CEC-IND7                                                                                                                 |    |    |     |
| Actividades no presenciales grupales (aprendizaje cooperativo) y/o Individuales propuestas en las sesiones de prácticas. | CG1, CG2, CG3, CG4, CG6, CG7, CG10<br>CT1, CT3, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11<br>CEC-IND1, CEC-IND2, CEC-IND5, CEC-IND6, CEC-IND7 | 0  | 24 | 24  |
| Pruebas de Evaluación                                                                                                    | CG1, CG2, CG3, CG4, CG6, CG7, CG10<br>CT1, CT3, CT6, CT7, CT9, CT10, CT11<br>CEC-IND1, CEC-IND2, CEC-IND5, CEC-IND6, CEC-IND7      | 6  | 48 | 54  |
| <b>Total</b>                                                                                                             |                                                                                                                                    | 54 | 96 | 150 |

### 11. Sistemas de evaluación:

**SEGUIMIENTO:** El seguimiento del alumno se realiza informándole de los resultados, correcciones y propuestas de mejora sobre las actividades presenciales y no presenciales programadas, de forma que pueda progresar adecuadamente en su aprendizaje. El seguimiento se realizará tanto durante las sesiones presenciales como en las tutorías que se requieran para tal fin.

#### **EVALUACIÓN:**

Para aprobar la asignatura en la convocatoria correspondiente, la media ponderada de las calificaciones de todos los apartados deberá ser mayor o igual a 5 (sobre 10 puntos). Además, será imprescindible obtener en cada prueba escrita o evaluación continua o presentación o informe al menos 4 puntos (sobre 10), y que la calificación en la resolución de los informes de prácticas sea mayor o igual a 5 puntos (sobre 10). En todos los casos, si el alumno no supera alguno de los mínimos mencionados, la calificación global del apartado correspondiente no podrá realizarse hasta que se recupere la evaluación por debajo del mínimo.

Habrà evaluación continua durante la impartición de la asignatura, esta evaluación continua se dividirá en tres apartados principales:

- 1- La evaluación continua de la actividad presencial y no presencial.



La evaluación continua de la actividad presencial y no presencial se va a dividir en cuatro Evaluaciones Continuas (EC). El peso de esta apartado es igual al 20% del total de la nota de la asignatura, se distribuirá equitativamente en las cuatro ECs. Así, cada EC tendrá un peso de 5% de la nota total de la asignatura. El EC es un cuestionario al final de la clase, que muy probablemente estará relacionado con la información explicada en la misma clase, las preguntas pueden ser teóricas y/o problemas. La partición de la evaluación continua no tiene una calificación mínima, y se podrá recuperar tanto en la primera convocatoria como en la segunda convocatoria mediante un examen escrito de teoría y problemas.

2- La prueba final escrita de teoría y problemas.

la prueba final escrita de teoría y problemas se va a dividir en dos Prueba Final (PF). El peso de esta apartado es igual al 40% del total de la nota de la asignatura, se distribuirá equitativamente en las dos PFs. Así, cada PF tendrá un peso de 20% de la nota total de la asignatura. El PF dividirá el contenido del semestre en dos partes, habrá un PF 1 en el medio del semestre sobre la primera parte, y un PF 2 al final del semestre sobre la segunda parte. El PF es un examen escrito de preguntas teóricas y problemas. La PF tiene una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en cada una de ellas. Si el alumno suspende alguna de los dos PFs puede recuperar solamente la parte suspendida tanto en la primera como en la segunda convocatoria.

3- Evaluación de prácticas.

Las asignaturas contienen 10 sesiones prácticas. La evaluación de la parte práctica se realizará mediante la entrega de un informe al final de la clase práctica, sobre el trabajo realizado durante la misma. El peso de este apartado es igual al 40% del total de la nota de la asignatura, se distribuirá equitativamente en los diez informes, Así, cada informe tendrá un peso de 4% de la nota total de la asignatura. Cada informe estará relacionado con la práctica de la clase actual. El informe contendrá una captura de pantalla de una simulación o una captura de pantalla de líneas de código, o una fotografía de un dispositivo en funcionamiento o una lectura procedente de un dispositivo de medición, y algunos comentarios sobre el resultado, etc. La parte práctica tiene una calificación mínima de 5 sobre 10 puntos, lo que significa que cada informe tiene una calificación mínima de 5 sobre 10 puntos. Como la asistencia a la parte práctica es obligatoria, no se recupera la parte práctica ni en la primera ni en la segunda convocatoria. Sin embargo, a lo largo del semestre habrá tres oportunidades de recuperar las prácticas suspendidas.

1ª Convocatoria:

La evaluación continua de la actividad presencial y no presencial se podrá recuperar en la primera convocatoria mediante una prueba escrita de teoría y problemas sobre todo el contenido impartido en la asignatura (20%).

La prueba final escrita de teoría y problemas tiene dos partes cada una de las cuales puede ser recuperada individualmente por los alumnos que no hayan obtenido una calificación superior o igual a 4 puntos (sobre 10), tendrán que realizar esta prueba, y



quienes no hayan obtenido una calificación superior o igual a 5 puntos (sobre 10), podrán realizar esta prueba, si el total de este apartado es inferior a 5 puntos (sobre 10). Dos pruebas escritas de teoría y problemas sobre las dos partes de la asignatura (20% cada una).

**2ª Convocatoria:**

La evaluación continua de la actividad presencial y no presencial se podrá recuperar en la segunda convocatoria mediante una prueba escrita de teoría y problemas sobre todo el contenido impartido en la asignatura (20%).

La prueba final escrita de teoría y problemas tiene dos partes cada una de las cuales puede ser recuperada individualmente por los alumnos que no hayan obtenido una calificación superior o igual a 4 puntos (sobre 10), tendrán que realizar esta prueba, y quienes no hayan obtenido una calificación superior o igual a 5 puntos (sobre 10), podrán realizar esta prueba, si el total de este apartado es inferior a 5 puntos (sobre 10). Dos pruebas escritas de teoría y problemas sobre las dos partes de la asignatura (20% cada una).

“El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio podrá modificarse en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.”

| <b>Procedimiento</b>                                                                                                                                                | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Dentro del bloque de teoría: Evaluación continua de actividades presenciales y no presenciales.                                                                     | 20 %                                     | 20 %                                     |
| Dentro del Bloque de teoría: Prueba final escrita de teoría y problemas.<br>* Calificación mínima de 4 sobre 10.                                                    | 40 %                                     | 40 %                                     |
| Bloque de prácticas: Evaluación continua de actividades presenciales y no presenciales .<br>* Calificación mínima de 5 sobre 10.<br>* La asistencia es obligatoria. | 40 %                                     | 40 %                                     |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                        | <b>100 %</b>                             | <b>100 %</b>                             |



**Evaluación excepcional:**

"Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua deberán solicitar por escrito al Decano o Director del Centro acogerse a una evaluación excepcional."

Para los alumnos que hayan solicitado y se les haya concedido, la evaluación excepcional constará de:

Una prueba escrita de teoría y problemas sobre todo el contenido impartido en la asignatura (20%).

Dos pruebas escritas de teoría y problemas sobre las dos partes de la asignatura (20% cada una).

Un proyecto completo que cubra toda la información dada en las diez prácticas (40%).

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

**12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

\* Pizarra y Proyector.

\* UBU-Virtual: Comunidad online de aprendizaje con materiales, actividades y programación.

\* Bibliografía disponible en la Biblioteca.

\* Tutorías individualizadas o en grupo a demanda de los alumnos.

\* Laboratorio con sensores, dispositivos de medida y software para su gestión.

**13. Calendarios y horarios:**

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tablones oficiales de la E.P.S.

**14. Idioma en que se imparte:**

Español (English Friendly)