



Proyecto/Guía docente de la asignatura			
<i>Project/Course Syllabus</i>			
Asignatura <i>Course</i>	Instrumentación Electrónica		
Materia <i>Subject area</i>	Electrónica Analógica e Instrumentación		
Módulo <i>Module</i>	TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS		
Titulación <i>Degree Programme</i>	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática		
Plan <i>Curriculum</i>	452	Código <i>Code</i>	42390
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	1 ^{er} cuatrimestre (Q7)	Tipo/Carácter <i>Type</i>	Obligatoria
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Grado	Curso <i>Course</i>	4 ^o
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	6 ECTS		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Castellano (Alguna actividad podrá desarrollarse en inglés)		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Domínguez Vázquez, José Antonio		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	Domínguez Vázquez, José Antonio josdom@eii.uva.es , 983 423338. (El horario de tutoría se debe consultar en la página de la Uva)		
Departamento <i>Department</i>	Tecnología Electrónica		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	18/06/2025		

Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.

1.1 Contextualización

Course Context

La instrumentación es la técnica de la medida, entendiéndose como tal la determinación del valor de una propiedad física o magnitud por comparación con un estándar. La instrumentación electrónica se ocupa del diseño, la construcción y la aplicación de los sistemas de medida basados en dispositivos electrónicos.

El destino de la información obtenida de la magnitud medida puede ser tanto un operador humano como un sistema de control automático. El objeto pues de la Instrumentación Electrónica será, en general, la construcción de instrumentos electrónicos o de las cadenas de medida y actuación que forman parte de los sistemas realimentados de control.

En la asignatura se estudiará la estructura de los sistemas de medida, la selección y el diseño de sus componentes, así como las fuentes y el tratamiento de los problemas que afecten a su funcionamiento.



1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

Se incluyen en este apartado las relaciones más significativas entre la asignatura Instrumentación Electrónica y el resto que componen el plan de estudios. No se incluirán, aunque existan, relaciones puntuales o poco significativas.

- ASIGNATURAS PREVIAS ÚTILES PARA INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA:

- **Fundamentos de Electrónica.**

- El diodo, el transistor y sus aplicaciones.
- El amplificador operacional y sus aplicaciones.
- Fundamentos de electrónica digital.

- **Electrónica Analógica.**

- Amplificador operacional real.
- Amplificadores de instrumentación y aislamiento.
- Módulos operadores analógicos

- **Electrónica Digital y microprocesadores:**

- Fundamentos de memorias y microprocesadores.

- ASIGNATURAS POSTERIORES RELACIONADAS CON INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA.

Culmina la formación en sistemas analógicos, por lo que no existen en el grado otras asignaturas que amplíen estos conocimientos.

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

Aunque no se haya establecido como prerrequisito, sería recomendable haber cursado la asignatura Electrónica Analógica.

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)

Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)

2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

General Competences

2.1 Generales

- CG1: capacidad de análisis y síntesis.
- CG5: capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6: capacidad de resolución de problemas.
- CG7: capacidad de razonamiento crítico / análisis lógico.
- CG8: capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas

Specific Competences

- CE23: conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.
- CE24: capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.



3. Objetivos

Course Objectives

- Comprender y determinar los parámetros que caracterizan el comportamiento de un sistema de medida.
- Interpretar la documentación técnica relacionada con los dispositivos empleados en el diseño de sistemas de instrumentación.
- Seleccionar el transductor más adecuado a cada aplicación.
- Diseñar el acondicionador de señal más adecuado a cada aplicación.
- Conocer los problemas provocados por los ruidos e interferencias y los procedimientos utilizados para paliarlos.
- Seleccionar un sistema de adquisición de datos en función de las prestaciones requeridas.
- Utilizar un sistema de adquisición de datos para el desarrollo de un instrumento virtual mediante un entorno de programación de uso habitual en la industria (labview u otros).

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Course Contents and/or Modules

Bloque “Instrumentación Electrónica”
único:

Single Module: “Instrumentación Electrónica”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

La asignatura se estructura en un único bloque temático dedicado al estudio integral de los sistemas electrónicos de medida. En los distintos temas se estudiarán los transductores, los circuitos de acondicionamiento, y los sistemas de adquisición de datos. Se dedicará también un tema al análisis de los problemas introducidos por los ruidos e interferencias y los procedimientos utilizados para paliarlos.

La asignatura contribuye a desarrollar de manera fundamental la competencia específica “CE23: Conocimiento aplicado de Instrumentación electrónica” del plan de estudios, desde su carácter de asignatura obligatoria. Podrá profundizarse en el desarrollo de esta competencia cursando la asignatura optativa “Instrumentación avanzada”, a la que esta asignatura sirve de base.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

- Comprender y determinar los parámetros que caracterizan el comportamiento de un sistema de medida.
- Interpretar la documentación técnica relacionada con los dispositivos empleados en el diseño de sistemas de instrumentación.
- Seleccionar el transductor más adecuado a cada aplicación.
- Diseñar el acondicionador de señal más adecuado a cada aplicación.
- Conocer los problemas provocados por los ruidos e interferencias y los procedimientos utilizados para paliarlos.
- Seleccionar un sistema de adquisición de datos en función de las prestaciones requeridas.
- Utilizar un sistema de adquisición de datos para el desarrollo de un instrumento virtual mediante un entorno de programación de uso habitual en la industria (labview u otros).

c. Contenidos

c. Contents

Los contenidos de la asignatura son: introducción a la instrumentación, transductores, acondicionadores de señal, ruidos e interferencias y sistemas de adquisición de datos, que se desarrollan en el siguiente TEMARIO

0.- Introducción a la instrumentación y a los sistemas de medida.



1.- Sistemas complementarios analógicos: referencias y fuentes.

- 1.1 Introducción
- 1.2 Referencias de tensión.
- 1.3 Fuentes de corriente.

2.- Transductores.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Características de los transductores.
- 2.3 Clasificación de los transductores y su análisis.

3.- Acondicionamiento de señales.

- 3.1 Introducción. Sistemas de medida.
- 3.2 Amplificación.
- 3.3 Linealización.
- 3.4 Filtrado.
- 3.5 Acondicionamiento para sensores resistivos.
- 3.6 Circuitos de medida para sensores capacitivos e inductivos.

4.- Interferencias

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Ruido conducido.
- 4.3 Ruido radiado.

5.- Sistemas de adquisición y procesamiento de datos.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Conversión analógica digital
- 5.3 Conversión digital analógica.
- 5.4 Amplificación: Amplificadores de instrumentación de ganancia programable.
- 5.5 Multiplexado de señales analógicas.
- 5.6 Instrumentación virtual.

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo	Teoría y aula
Aprendizaje basado en la experiencia	Laboratorio

e. Plan de trabajo

e. Work plan

El bloque se organizará en los siguientes temas bajo la forma de clases de aula y laboratorio:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Laboratorio (horas)
0	Presentación e Introducción	2		
1	Sistemas complementarios analógicos: referencias y fuentes	4	2	3
2	Transductores	4	4	2
3	Acondicionadores	10	6	10
4	Interferencias	4		
5	SAD	6	3	
TOTAL		30	15	15

Dentro de las horas computables se realizará una actividad en idioma inglés que consistirá en la audición de material audiovisual en este idioma, la confección de un resumen en inglés y su exposición en el aula por algunos alumnos de forma aleatoria.

f. Evaluación

f. Assessment

Se detalla en el apartado 7.

g Material docente



g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

- Miguel A. Pérez, Juan C. Alvarez, Juan C. Campo, Francisco J. Ferrero y Gustavo J. Grillo, "Instrumentación Electrónica". Ed. Thomson. (enlace almena: https://almena.uva.es/permalink/34BUC_UVA/eseo99/alma991002756709705774)
- Ramón Pallás, "Sensores y acondicionadores de señal", Ed. Marcombo. (enlace almena: https://almena.uva.es/permalink/34BUC_UVA/12tq2h1/alma991005028059705774)
- Antonio Manuel, Jordi Prat, Rafael R. Ramos, Francesc J. Sánchez, "Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas", Ed. Paraninfo. (enlace almena: https://almena.uva.es/permalink/34BUC_UVA/12tq2h1/alma991002155269705774)

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

- Keith R. Cheate, "Fundamentals of test measurement instrumentation", ISA – Instrumentation, Systems, and Automation Society.
- Ramón Pallás, "Adquisición y distribución de señales". Ed. Marcombo
- P. P. L. Regtien, "Electronic Instrumentation", VSSD.
- John G. Webster, "Measurement, instrumentation and sensors handbook CRC netbase", CRC Press LLC.
- Alberto M. Fernández. "Instrumentación Electrónica: Transductores, acondicionadores de señal y sistemas de adquisición de datos". Departamento de Publicaciones de la E.U.I.T. de Telecomunicación de Madrid.
- Alberto M. Fernández. "Transductores y Acondicionadores de señal". Departamento de Publicaciones de la E.U.I.T. de Telecomunicación de Madrid.
- Harry H. Norton. "Sensores y analizadores". Ed. Gustavo Gili S.A.
- Jesús Díaz; José A. Jiménez y Francisco J. Meca, "Introducción a la Electrónica de Medida I ". Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares.
- Jesús Díaz; José A. Jiménez y Francisco J. Meca, "Introducción a la Electrónica de Medida II ". Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares.
- Walt Jung, "Op Amp Applications handbook", Elsevier.
- Walt Jung, "Amplificadores operacionales integrados", Eld. Paraninfo.
- Josep Balcells, Francesc Daura, Rafael Esparza y Ramón Pallás. "Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos ". Ed. Marcombo.
- Roland Calvas, Jacques Delaballe. "Cahier technique nº 187", Groupe Schneider.
- Henry W. Ott. "Noise reduction techniques in electronic systems". Ed. John Wiley & Sons.
- Ralph Morrison "Grounding and shielding circuits and interference". Ed. John Wiley & Sons.
- Miguel A. Pérez García, "Instrumentación Electrónica, 230 problemas resueltos", IBERGACETA Publicaciones.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

- "Practical design techniques for sensor signal conditioning" Analog Devices.
- "Analog-Digital conversion". Analog Devices.
- Notas técnicas y de aplicación de diversos fabricantes.
- Videos sobre el material en idioma inglés.

h. Recursos necesarios

Required Resources

- Página de MOODLE de la asignatura.
- Instrumentación electrónica básica y material de laboratorio.



- Transductores, placa de desarrollo de instrumentos, componentes electrónicos.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
6	1 ^{er} cuatrimestre (Q7)

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

Durante las clases de teoría (T/M) se emplea el método expositivo y la lección magistral para impartir los contenidos teóricos de la asignatura junto con algunos ejemplos, con ayuda de proyecciones. Las clases de prácticas de aula (A) se utilizan para la resolución de algunos de los problemas propuestos en la colección de problemas de la asignatura. También se utilizará una hora de clases en aula para la proyección de material audiovisual en idioma inglés y su posterior exposición por algunos alumnos. Durante las horas L, los estudiantes, diseñan, construyen y ajustan un instrumento de medida, cuyo funcionamiento es evaluado en la última sesión.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA⁽¹⁾ <i>FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾</i>	HORAS <i>HOURS</i>	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES <i>INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK</i>	HORAS <i>HOURS</i>
Clases teórico-prácticas (T/M) ⁽²⁾	30	Estudio y trabajo autónomo individual	65
Clases prácticas de aula (A)	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	15	Estudio y trabajo grupal	5
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	60	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	90
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO <i>ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE</i>	PESO EN LA NOTA FINAL <i>WEIGHT IN FINAL GRADE</i>	OBSERVACIONES <i>REMARKS</i>
Laboratorio	25%	La nota de laboratorio estará en función de las entregas de los informes y de la prueba de funcionamiento final.
Actividad en inglés	5%	Informe resumen y exposición en aula en idioma inglés, sobre una o varias proyecciones audiovisuales en el mismo idioma
Exámenes (evaluación continua)	25%	Un examen parcial realizado durante el cuatrimestre.



		Presentarse al mismo implica presentarse a la convocatoria ordinaria.
Exámenes Ordinario/Extraordinario (convocatoria oficial)	45%	El peso del examen en la convocatoria Ordinaria es el 45%. El peso del examen en la convocatoria Extraordinaria es del 75%. La nota de laboratorio se mantiene en ambas convocatorias.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA	
<ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary) <ul style="list-style-type: none"> ○ La calificación en la convocatoria ordinaria se obtiene como la suma de las notas parciales obtenidas en los procedimientos: Examen Ordinario (convocatoria oficial), Examen de evaluación continua, Actividad en inglés y Laboratorio, de acuerdo con los pesos asignados en el cuadro anterior. • Convocatoria extraordinaria^(*)Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*): <ul style="list-style-type: none"> ○ La calificación en la convocatoria extraordinaria se obtiene como la suma de las notas obtenidas en los procedimientos: Examen extraordinario (75%) y y Laboratorio (25%). 	

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

Final remarks

- No se recomienda matricularse en esta asignatura si no se ha cursado previamente la asignatura de Electrónica Analógica de 3^{er} curso, puesto que sus conocimientos son necesarios desde el primer día de clase.
- Así mismo y en la misma línea, se aconseja recordar los conocimientos de Electrónica Analógica antes de empezar la asignatura.
- Para que el trabajo en laboratorio sea eficiente, se deben preparar con antelación las prácticas del mismo, para ocupar el tiempo en resolver dudas y problemas que surjan en la misma.