

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2019/2020**

Identificación y características de la asignatura												
Código	501091		Créditos ECTS				6					
Denominación (español)	Instrumentación Electrónica											
Denominación (inglés)	Electronic Instrumentation											
Titulaciones	Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial)											
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales											
Semestre	4º	Carácter	Obligatorio									
Módulo	Tecnología Específica: Electrónica Industrial y Automática Optatividad											
Materia	Electrónica Diversificación en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática en las titulaciones "Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial)" y "Grado en Ingeniería de Materiales"											
Profesor/es												
Nombre	Despacho	Correo-e					Página web					
J. María Valverde Valverde	D1.4	valverde@unex.es					http://campusvirtual.unex.es					
Área de conocimiento	Tecnología Electrónica											
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática											
Profesor coordinador (si hay más de uno)												
Competencias* (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )												
	asCompetencias	en una "X" Marcar	esCompetencias	en una "X" Marcar	esCompetencias	en una "X" Marcar	FBCompetencias	en una "X" Marcar	Competencias Específicas CRI	en una "X" Marcar	TECompetencias	en una "X" Marcar
	CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1	
	CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2	
	CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	
	CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	X
	CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	X
			CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	
			CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	

\*\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8		
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9		
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10		
		CG11	X					CECRI11		CETE11		
		CG12						CECRI12		CETFG		

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

Sistemas de instrumentación, transductores, convertidores e instrumentos de medida, interconexiones de instrumentos, instrumentación virtual.

### Temario de la asignatura

Denominación: Presentación de la 1ª parte (0,5 horas).

Contenido: Presentación e introducción de la 1ª parte de la asignatura (0,5 horas).

Denominación del tema 1: Sistemas de Instrumentación (2,25 horas)

Contenidos del tema 1 (Teoría y Problemas: 1 hora):

Sistemas de instrumentación.- Caracterización de un instrumento.- Comportamientos estático y dinámico.- Errores de medida.

Prácticas de laboratorio (1,25 horas):

Descripción aparatos Laboratorio 1

Denominación del tema 2: Instrumentos de medida (12 horas).

Contenidos del tema 2 (Teoría y Problemas: 6 horas):

Medidores analógicos y digitales.- Multímetros.- Puentes de medida.- El osciloscopio. Bloques que lo componen. Funcionamiento. Modos de operación.

Prácticas de laboratorio (2 horas):

- Conocimiento de los mandos del osciloscopio.

Prácticas de laboratorio (2 horas):

- Medidas con el osciloscopio.

Prácticas de laboratorio (2 horas):

- Determinación de una C en un circuito RC mediante el desfase.

Denominación del tema 3: Convertidores (9,5 horas).

Contenidos del tema 3 (Teoría y Problemas: 5,5 horas):

Convertidores.- Tipos.- El convertidor de doble rampa.- Muestreo.- Aliasing.- Filtrado

Prácticas de laboratorio (4 horas):

- Diseño de filtro. Recuperación

Denominación del tema 4: Transductores (5,25 horas).

Contenidos del tema 4 (Teoría y Problemas: 4 horas):

Introducción.- Transductores resistivos. Transductores potenciométricos. Transductores de temperatura de resistencia.- Transductores de galgas extensiométricas, termistores y fotorresistencias. Otros transductores resistivos.- Transductores capacitivos.- Transductores inductivos.- Transductores electromagnéticos.- Transductores de temperatura de termopar.- Transductores piezoeléctricos.- Transductores optoelectrónicos.- Otros transductores.- Acondicionamiento de señal.

Prácticas de laboratorio (1,25 horas):

- Descripción aparatos Laboratorio 2

Denominación del tema 5: Interconexiones de instrumentos (8 horas)

Contenidos del tema 5 (Teoría y Problemas: 4 horas):

Instrumentación computarizada.- Interconexión de instrumentos.- El bus de comunicaciones IEEE-488 (GPIB).- Programación digital de instrumentos.- Lenguaje SCPI

Prácticas de laboratorio (4 horas):  
 - Programación de algunos instrumentos programables.

Denominación del tema 6: Instrumentación virtual (10,5 horas).  
 Contenidos del tema 6 (Teoría y Problemas: 4,5 horas):  
 La instrumentación digital.- Lenguajes gráficos de programación.- Entorno VEE.- Elaboración de un instrumento digital.

Prácticas de laboratorio (2 horas):  
 - Entorno VEE.

Prácticas de laboratorio (4 horas):  
 - Simulación de adquisición de una señal.

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
<b>Introducción 1ª Parte</b>	1,5	0,5		-				1
<b>Tema 1</b>	7,25	1		1,25				5
<b>Tema 2</b>	28	6		6				16
<b>Tema 3</b>	27	5,5		4			1,5	16
<b>Tema 4</b>	20,25	4		1,25				15
<b>Tema 5</b>	21	4		4				13
<b>Tema 6</b>	22,5	5		6			1,5	10
<b>Evaluación **</b>	22,5	4		-				18,5
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>30</b>		<b>22,5</b>			<b>3</b>	<b>94,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X

\*\*\*Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	

### Resultados de aprendizaje\*

Manejar los equipos básicos de un laboratorio de electrónica.

Aprender los principios de funcionamiento y constitución de los principales equipos y sistemas de medición electrónicos.

Conocer el diseño y desarrollo de sistemas de instrumentación.

### Sistemas de evaluación\*

#### Criterios de evaluación

CRI1: Conocimiento de los contenidos teóricos de la asignatura.

- Relacionado con competencias: CB1, CB5, CG3, CT1, CETE4, CETE5

CRI2: Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.

- Relacionado con competencias: CB2, CB5, CG4, CT2, CETE4, CETE5

CRI3: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas prácticos.

- Relacionado con competencias: CB3, CB5, CT4, CETE4, CETE5

CRI4: Conocimiento de herramientas informáticas y de aparatos de laboratorio relacionados con la materia.

- Relacionado con competencias: CB5, CT5, CETE4, CETE5

CRI5: Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, de forma oral y escrita, dentro del campo de la instrumentación electrónica.

- Relacionado con competencias: CB4, CB5, CT3, CETE4, CETE5

#### Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen teórico/práctico final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	80%	80%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas,	0%-50%	20%	20%	20%

etc.				
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%			
4. Participación activa en clase.	0%-10%			
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%			

### **Descripción de las actividades de evaluación**

#### **Para los estudiantes que elijan la evaluación continua**

##### **Actividad de evaluación 1.-Examen.**

- Se realizará un **examen final** en el que se plantearán cuestiones prácticas y/o teóricas-prácticas sobre la materia explicada en la asignatura.
- Su peso sobre la nota final será del **80%**.
- Se puntuará sobre una **calificación máxima de 10**.
- Es necesario obtener una nota **mínima de 5** en esta actividad para poder computar las notas del resto de actividades
- Es una actividad **RECUPERABLE**.

##### **Actividad de evaluación 2.- Prácticas ordenador/laboratorio y actividades de evaluación continua**

- Esta actividad consistirá en el desarrollo de una **memorias de prácticas** que recoja el trabajo llevado a cabo a lo largo de las prácticas correspondientes, así como la entrega de las **actividades de evaluación continua** que el profesor pudiera proponer a lo largo del curso.
- Su peso sobre la nota final será del **20%**.
- Se puntuará sobre una **calificación máxima de 10**.
- Para poder realizar la actividad de laboratorio correspondiente, antes del comienzo de la misma, se podrá exigir al alumno que acuda a la misma con **el cuestionario correspondiente a dicha práctica**.
- Para poder aprobar la asignatura es **obligatorio** haber asistido a las sesiones de prácticas.
- Es una actividad **NO RECUPERABLE**.

#### **Para los estudiantes que elijan la evaluación global**

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

##### **Actividad de evaluación 1.-Exámen.**

- Se realizará un **examen final** en el que se plantearán cuestiones prácticas y/o teóricas-prácticas sobre la materia explicada en la asignatura.
- Su peso sobre la nota final será del **80%**.
- Se puntuará sobre una **calificación máxima de 10**.
- Es una actividad **RECUPERABLE**.

## **Actividad de Evaluación 2.- Examen de Prácticas**

- Esta actividad consistirá en un **examen** en el que se evaluará la adquisición de destrezas relacionadas con las actividades prácticas realizadas a lo largo del curso.
- Su peso sobre la nota final es del **20%**.
- Se puntuará sobre una **calificación máxima de 10**.
- Es una actividad **RECUPERABLE**.

## **Bibliografía (básica y complementaria)**

### **Bibliografía básica**

**Título:** Instrumentación Electrónica

**Autor:** M.A. Pérez García, J.C. Alvarez Antón, J.C. Campo Rodríguez, F.J. Ferrero Martín, G.J. Grillo Ortega

**Editorial:** Thomson

**Título:** Instrumentación Electrónica.

**Autor:** Francisco Madroñal Beltrán

**Servicio de reprografía:** Escuela de Ingenierías Industriales. UEX.

**Título:** Instrumentación Electrónica.

**Autor:** Enrique Mandado, Perfecto Mariño, Alfonso Lago

**Editorial:** Marcombo

**Título:** Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de medición

**Autor:** William D. Cooper, Albert D. Helfrick

**Editorial:** Prentice Hall

### **Bibliografía complementaria**

**Título:** Transductores y acondicionadores de señal

**Autor:** R. Payás Areny

**Editorial:** Marcombo

**Título:** Adquisición y distribución de señales

**Autor:** R. Payás Areny

**Editorial:** Marcombo

**Título:** Sistemas de instrumentación

**Autor:** P.J.Riu, J. Rossel, J. Ramos

**Editorial:** Ediciones UPC

**Título:** Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas

**Autor:** Antonio Manuel Lázaro

**Editorial:** Paraninfo

**Título:** Instrumentación Electrónica 230 problemas resueltos

**Autor:** M.A. Pérez

**Editorial:** Garceta

**Título:** Microelectronics Circuits

**Autor:** A. S. Sedra and K. C. Smith

**Editorial:** Oxford University Press

VEE Pro User's Guide, Agilent Technologies

VEE Pro Advanced Programming Techniques, Agilent Technologies

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

W1: [http:// www.agilent.com](http://www.agilent.com)

W2: <http://campusvirtual.unex.es>