

## Modelo de Plan Docente de una materia



### I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	EQUIPOS ELECTRÓNICOS (101825)			
<i>Curso y Titulación</i>	<b>5º Ingeniero Electrónico</b>			
<i>Área</i>	Tecnología Electrónica			
<i>Departamento</i>	<i>Electrónica e Ingeniería Electromecánica</i>			
<i>Tipo</i>	* TR			
<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 4		Agrupamiento: 3	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	<b>4,8 ECTS</b>			
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:	Seminario-Lab.:	Tutoría ECTS:	No presenciales:
	18 Horas (15%)	36 Horas (30%)	6 Horas (5%)	60 Horas (50%)
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	*1C,2C,A Circuitos y Equipos electrónicos Avanzados			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	<b>Miguel Ángel Domínguez Puertas</b>			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	C.1.1	924 28 95 94	<a href="mailto:madominguez@unex.es">madominguez@unex.es</a>	
	Lunes y jueves de 11h a 14h			
<i>Tutorías complementarias (2)</i>				

## Plan docente de Equipos Electrónicos (PD08)

### *Contextualización profesional*

#### *Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación*

La titulación de Ingeniero en Electrónica, dentro del extenso ámbito de la aplicación de la electrónica en sus diversos campos, posee un amplio margen de perfiles profesionales. En el caso de la asignatura de Equipos Electrónicos, estaría relacionada con el perfil I, Instrumentación electrónica, de los que trata de fundamentar y desarrollar los conceptos relacionados los equipos de medición, su utilización y su aplicación en la caracterización de los sistemas monitorizados, utilizando medios y procedimientos eficientes.

Los perfiles y subperfiles profesionales concretos, de forma directa podríamos citar el siguiente perfil, Ingeniería de Test y Medida, y de forma indirecta podríamos citar aquellos relacionados con la Caracterización y Calibración de sistemas, Monitorización de procesos, etc.

## Plan docente de Equipos Electrónicos (PD08)

### *Contextualización curricular*

#### *Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título*

Según Resolución de 27 de marzo de 2000 de la Universidad de Extremadura, (B.O.E. de 18 de abril de 2000), aparece publicado el Plan de Estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero en Electrónica en nuestra Universidad. De acuerdo con el Plan de Estudios vigente en la UEx, para obtener esta titulación los alumnos deberán completar un total de 150 créditos, divididos en 6 créditos que se otorgan al Proyecto Fin de Carrera, y en 144 créditos en asignaturas, las cuales se distribuyen en: 82.5 Troncales (55%), 28.5 Obligatorios (19%), 24 Optativos (16%) y 15 de Libre Elección (10%). La temporización de estos créditos se dividen en dos cursos.

La asignatura Equipos Electrónicos, que tienen carácter troncal, se imparte en el primer cuatrimestre del quinto curso, para la titulación Ingeniero en Electrónica. Los descriptores, según B.O.E., de la asignatura son los siguientes: Circuitos y Equipos electrónicos avanzados. Esta asignatura supone una continuación de los contenidos expuestos en la asignatura Instrumentación Avanzada, impartida en cuarto curso. Tiene asignados 3 créditos teóricos y 3 prácticos.

El enfoque que se ha dado a la asignatura, es la de introducción en la Instrumentación Virtual, como herramienta fundamental en la implementación de los modernos sistemas de adquisición de datos, control remoto de instrumentación, procesado de datos y generación de resultados. Con el objetivo de implementar sistemas de monitorización de ensayos o procesos, aportando una capacidad flexible, programable y adaptable a los diversos requerimientos de cada aplicación concreta.

#### *Interrelaciones con otras materias*

Plan docente de Equipos Electrónicos (PD08)

*Contextualización personal\**

*Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos*

*Otras consideraciones de interés*

## II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>		<i>Vinculación</i>
Descripción		<i>CET</i>
1.	Introducir al manejo de Instrumentación Virtual	2, 5
2.	Diseñar Sistemas Distribuidos de Adquisición de Datos	2, 12
3.	Conocer y utilizar Buses de Instrumentación	2
4.	Utilizar y conocer Tarjetas de Adquisición de Datos	2
<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>		<i>Vinculación</i>
Descripción		<i>CET</i>
5.	Formar profesionales que apliquen su conocimiento para generar soluciones creativas, flexibles y eficaces.	1, 2, 4
6.	Profundizar y actualizar los conocimientos sobre las tecnologías aplicadas en la instrumentación.	1

### III. Contenidos

<i>Selección y estructuración de conocimientos generales*</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas de adquisición de datos basados en PC.</li><li>- Lenguaje de programación virtual.</li></ul>

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>
<b>1. Introducción a la Instrumentación Virtual</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. La instrumentación virtual.</li><li>1.2. Programación gráfica. Entorno Labview.</li><li>1.3. Sistemas de medida y adquisición de datos.</li><li>1.4. Equipamiento básico. Sistemas distribuidos de adquisición de datos</li></ul>
<b>2. Diseño de una aplicación.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Uso de Labview</li><li>2.2. Herramientas de Labview</li></ul>
<b>3. Creación de un Instrumento Virtual.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Tipos de datos en Labview.</li><li>3.2. Interconexión de bloques.</li><li>3.3. Depuración de errores</li></ul>
<b>4. Programación estructurada.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Estructuras iterativas estructurada.</li><li>4.2. Estructuras iterativas.</li><li>4.3. Registros de desplazamiento</li><li>4.4. Estructuras Case y Sequence.</li><li>4.5. Formula node.</li><li>4.6. Variables locales y globales.</li></ul>
<b>5. Visualizadores de datos e indicadores Gráficos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Indicadores Chart.</li><li>5.2. Indicadores Graph.</li></ul>
<b>6. Tipos de datos estructurados</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>6.1. Arrays</li><li>6.2. Clusters</li><li>6.3. Controles e indicadores String.</li><li>6.4. Ficheros de entrada / salida.</li></ul>
<b>7. Programación modular</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>7.1. Creación de Subprogramas.</li><li>7.2. Icono y conector.</li><li>7.3. Creación automática de subprogramas</li><li>7.4. Optimización del programa.</li></ul>

## Plan docente de Equipos Electrónicos (PD08)

<b>8. Sistemas de adquisición y procesado de datos</b>
<p>8.1. Conceptos básicos sobre los sistemas de adquisición de datos              8.2. Tarjetas de adquisición de datos. Tipos              8.3. Acondicionamiento de señal              8.4. Software de manejo de las TAD de NI.DAQ              8.5. Adquisición de datos en Labview              8.6. Contadores y temporizadores.              8.7. Aplicaciones de medición de frecuencia y periodos de señales cuadradas.              8.8. Aplicaciones para la generación de trenes de impulsos.</p>
<b>9. Las comunicacines con Labview.</b>
<p>9.1. El estándar RS-232              9.2. Utilización del puerto serie mediante Labview              9.3. Comunicaciones en red local.              9.4. Comunicaciones TCP/IP.              9.5. Bus GPIB.              9.6. Gestión de instrumentos dentro del bus GPIB.1</p>
<b>Prácticas de Laboratorio</b>
<p>P1. Introducción al LabVIEW.              P2. Utilización de gráficas, controles e indicadores.              P3. Diseño de una aplicación para obtener de las curvas características de un diodo.              P4. Gráficas avanzadas.              P5. Realización de funciones sobre arrays unidimensionales.              P6. Realización de funciones sobre arrays bidimensionales.              P7. Diseño de una aplicación para obtener las curvas características de un transistor.              P8. Implementación de un convertidor DAC en escalera de resistencias. Caracterización del mismo.              P9. Diseño de un medidor de resistencia de 10 <math>\Omega</math> a 10 M<math>\Omega</math>.              P10. Medidor de capacidades.              P11. Test de un circuito.</p>

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	<i>Procedencia</i>
Equipos de instrumentación y buses de instrumentación	Rq	9	Instrumentación Avanzada (4º curso de IE)
Acondicionamiento de señal	Rq	8	Instrumentación Industrial (2º curso de ITI)
Convertidores Analógicos/ Digitales y Convertidores Digitales/ Analógicos	Rq	8	Circuitos integrados avanzados (5º curso)

## IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo<sup>ii</sup></i>		<i>D<sup>iii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación del Plan docente de la asignatura	GG	C-E (I)	1	1-9	-
2. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	1, 2, 3	1
3. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	1, 2, 3	1
4. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P1	1
5. Desarrollo del trabajo práctico	S	P(V)	2	P1	1
6. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	4.1 - 4.4	1
7. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	4.1 - 4.4	1
8. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P2	1
9. Desarrollo del trabajo práctico	S	P(V)	2	P2	1
10. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	4.5, 4.6	1
11. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	1	4.5, 4.6	1
12. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P3	1
13. Desarrollo del trabajo práctico	S	C-E (I)	2	P3	1
14. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	5	1
15. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	1	5	1
16. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P4	1, 4
17. Desarrollo del trabajo práctico	S	C-E (I)	2	P4	1, 4
18. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	6.1 - 6.3	1
19. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	1	6.1 - 6.3	1
20. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P5	1, 4
21. Desarrollo del trabajo práctico	S	C-E (I)	2	P5	1, 4
22. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	6.4 - 6.5	1
23. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	1	6.4 - 6.5	1
24. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P6	1
25. Desarrollo del trabajo práctico	S	C-E (I)	2	P6	1
*Diseño de un sistema de adquisición y procesado de datos	S	C-E (I)	1		1, 2, 4
* Trabajo en grupo del proyecto anterior en el laboratorio	S	P(VI)	6		1, 2, 4
* Trabajo en grupo del proyecto anterior en el casa	NP	T-P(VII)	6		1, 2, 4, 5, 6
* Tutorización y evaluación de la activada anterior	Tut	P(I, VI)	3		1, 2, 4
26. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P7	1
27. Desarrollo del trabajo práctico	S	C-E (I)	2	P7	1
28. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	7	1
29. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	1	7	1
30. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P8	1, 4, 5
31. Desarrollo del trabajo práctico	S	C-E (I)	2	P8	1, 4
32. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	8.1 - 8.5	1, 4
33. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	8.1 - 8.5	1, 4
34. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P9	1, 4
35. Desarrollo del trabajo práctico	S	C-E (I)	2	P9	1, 4, 5
36. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	8.6 - 8.8	1, 4
37. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	8.6 - 8.8	1, 4
38. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P10	1, 4
39. Desarrollo del trabajo práctico	S	C-E (I)	2	P10	1, 4, 5
40. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	9	1, 3
41. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	9	1, 3
42. Lectura y preparación previa del trabajo práctico	NP	P(IV)	1	P11	1, 4
43. Desarrollo del trabajo práctico	S	P(V)	2	P11	1, 4, 5
*Diseño de un sistema de adquisición remoto	S	C-E (I)	1		Todas
* Trabajo en grupo del trabajo anterior en el laboratorio	S	P(VI)	6		Todas
* Trabajo en grupo del proyecto anterior en el casa	NP	T-P(VII)	6		Todas
* Tutorización y evaluación de la activada anterior	Tut	P(I, VI)	3		Todas
*Estudio y preparación del examen final	NP	T-P (VII)	27		Todas
44. Examen final	GG	C - E (I)	2		Todas



Plan docente de Equipos Electrónicos (PD08)

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	10	3	-	3	5+15+2
	Teóricas (II y III)	10	15	10	15	7
	Prácticas (IV, V y VI)	10	-	-	0	0
	Subtotal	10	18	10	18	29
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	5	18	-	36	6
	Teóricas (II y III)	5	-	-	0	0
	Prácticas (IV, V y VI)	5	16	11	36	10
	Subtotal	5	36	11	72	16
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	5	6	-	12	4
	Teóricas (II y III)	5	0	-	0	0
	Prácticas (IV, V y VI)	5	0	12	0	0
	Subtotal	5	6	12	12	4
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)			1	-	27	3
Totales			60 (2,38 ECTS)	60 (2,38 ECTS)	105	49

<i>Otras consideraciones metodológicas*</i>	
<i>Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales</i>	
<p>Las clases presenciales se impartirán en el aula, con apoyo de la pizarra, transparencias y en ocasiones de un proyector para visualizar la pantalla de un ordenador, con el objeto de facilitar la exposición referentes al uso de programas informáticos.</p> <p>En algunas ocasiones será conveniente el uso del aula de informática, con un ordenador por alumno, de tal forma que puedan seguir y realizar tareas utilizando los programas informáticos que se utilizan en la asignatura.</p>	
<i>Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales</i>	
<p>Los alumnos podrán utilizar la documentación aportada en clase, bien en fotocopias o en formato digital. También disponen de enlaces a páginas web de interés, donde pueden encontrar información.</p>	
<i>Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos</i>	
<p>Para los alumnos que no superen las actividades de evaluación, podrán hacer uso del material del laboratorio en horas fuera de clase, para realizar tareas complementarias.</p>	
<i>Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales</i>	
<p>Gran parte de la documentación aportada viene en inglés, por lo que el alumno debe realizar un esfuerzo en comprender los conceptos en un idioma muy utilizado en este campo.</p> <p>Se ofrece enlaces a páginas web, donde se le estimula al alumno a buscar información sobre productos, programas y documentación relacionados con los contenidos, con el objeto de que alumno entienda la importancia de estar actualizado y la forma de conseguirlo.</p> <p>Las prácticas de la asignatura se realizan sobre un ordenador, por lo que el alumno debe estar familiarizado y dominar el uso de este tipo de tecnología.</p> <p>La exposición ante el resto de alumnos de los trabajos desarrollados durante el curso, incentiva al alumno a desarrollar competencias de exposición oral.</p>	

## V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>		<i>Vinculación*</i>	
Descripción		<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iv</sup></i>
1. Demostrar la comprensión y conocimiento del funcionamiento y arquitectura de sistemas de adquisición de datos		2, 3, 4, 5	20%
2. Demostrar un nivel de abstracción en el análisis de problemas, que permita su resolución aplicando la programación virtual.		1	50%
3. Aplicar con eficiencia las herramientas de software y hardware utilizadas en la asignatura.		1, 2, 3, 4, 5	
4. Analizar de forma coherente y crítica los circuitos y aplicaciones software para detectar y depurar los posibles errores en su ejecución.		1, 2, 3, 4	
4. Exponer con claridad la resolución de los problemas y trabajos propuestos, justificar los medios utilizados y analizar objetivamente los resultados.		1, 4	30%
5. Participar activamente en el desarrollo de las prácticas y seminarios de la asignatura		1, 2, 3, 4	

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>A lo largo del curso se proponen entre 8 y 10 actividades prácticas que serán evaluadas. Para ello al alumno se le proporciona en enunciado y la documentación necesaria para realizar la práctica, con tiempo suficiente para que prepare la resolución de la misma. Estas actividades tendrán una duración de 2 horas, y en algunos casos 4 horas. No presentarse a 3 o más de estas prácticas, implica que para recuperar esta parte de la asignatura debe presentar una memoria de las prácticas propuestas, y además presentarse a un examen de prácticas.</li> <li>Durante el curso se propone la realización de una actividad tutorizada, cuyo resultado se debe defender en una exposición oral ante la clase. Esta actividad será no recuperable.</li> </ul>	40%
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de desarrollo de casos prácticos dirigida a valorar la destreza en la resolución de problemas y aplicación de la programación virtual.</li> <li>Prueba de desarrollo escrito, con preguntas teóricas, dirigida a valorar la comprensión de conceptos.</li> </ul>	60%

## VI. Bibliografía

### *Bibliografía de apoyo seleccionada*

1. Manuales del programa LabVIEW.
2. Documentación de National Instrumens: LabVIEW Hands-On seminar, 2000
3. Antonio Manuel Lázaro. Labview. Programación gráfica para el control de instrumentación. Paraninfo, 2001.
4. Antoni Manuel Lázaro. Joaquín del Rfo Fernández. LabVIEW 7.1. Paraninfo, 2005.

### *Bibliografía o documentación de lectura obligatoria\**

Apuntes de clase.

### *Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...\**

1. LabVIEW Graphical Programming : Practical Applications in Instrumentation and Control
2. LABVIEW 7.1: PROGRAMACIÓN GRAFICA PARA EL CONTROL DE INSTRUMENTACION

<http://www.ni.com>

<http://www.icisa.com.mx>

<http://www.icom.com.mx>

[http://www.uco.es/investiga/grupos/gaac/lineas/instrumentacion\\_virtual.html](http://www.uco.es/investiga/grupos/gaac/lineas/instrumentacion_virtual.html)

<http://www.aprendemas.com/cursos/INSTRUMENTACION-VIRTUAL--PROGRAMACION-EN-LABVIEW-133183.HTML>

## Plan docente de Equipos Electrónicos (PD08)

---

### **Códigos.-**

<sup>i</sup> *CET: Competencias Específicas del Título* (véase el apartado de Contextualización curricular)

<sup>ii</sup> *Tipos de actividades:* GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

<sup>iii</sup> *D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

<sup>iv</sup> *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).

<sup>v</sup> *NR:* actividad “no recuperable” o que no permite evaluación extraordinaria.

(\*) Apartados no obligatorios.