

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	EQUIPOS ELECTRÓNICOS E INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL		
Materia	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN TELEMÁTICA		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	512	Código	46674
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA DE LA MENCIÓN
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	PEDRO LÓPEZ MARTÍN		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	DESPACHO: 1D060, TELÉFONO: 983423000, extensión 5654 E-MAIL: pedrol@ele.uva.es		
Departamento	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Las redes y sistemas de comunicación se asientan sobre una capa física, constituida por los dispositivos electrónicos y el soporte físico que hacen posible la transmisión de la información. Para poder trabajar en este entorno es necesaria la utilización de equipos electrónicos de alimentación y medida. Todos los equipos electrónicos, tanto portátiles como conectados a la red de alimentación, necesitan una tensión de alimentación para funcionar. El diseño de fuentes de alimentación ha adquirido una enorme relevancia en los últimos años, debido a la necesidad de reducir el consumo y aumentar la eficiencia de los equipos, especialmente de aquellos alimentados por baterías. Los equipos de medida permiten medir la magnitud y visualizar la forma de onda de las señales eléctricas, bien provenientes de sensores, o presentes en dispositivos y sistemas electrónicos. El desarrollo de software de instrumentación virtual ha permitido el control remoto de los equipos a través de buses de instrumentación y redes.

La asignatura “Equipos Electrónicos e Instrumentación Virtual” proporciona los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento y utilizar correctamente los equipos básicos de medida y visualización, tanto de forma local como remota. Igualmente se estudia el funcionamiento y diseño de los principales tipos de fuentes de alimentación.

1.2 Relación con otras materias

“Equipos Electrónicos e Instrumentación Virtual” al ser una asignatura optativa del último curso se sirve de los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Electrónica de cursos anteriores para estudiar los bloques funcionales de los equipos electrónicos más relevantes. Entre estas asignaturas destacan “Circuitos Electrónicos Digitales” y “Circuitos Electrónicos Analógicos”, ambas de segundo curso, donde se estudian los circuitos básicos de las dos ramas de la Electrónica. Igualmente “Equipos Electrónicos e Instrumentación Virtual” sirve de complemento a “Interconexión de Sistemas Digitales”, de tercer curso, pues se estudian buses de comunicación de uso específico en la interconexión de equipos electrónicos.

1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber cursado con anterioridad la asignatura “Interconexión de Sistemas Digitales”, del 1º cuatrimestre de 3º curso.

Al ser una asignatura en la que se utilizan conceptos de Electrónica es aconsejable haber superado todas las asignaturas anteriores relacionadas con la Electrónica, como “Fundamentos de Electrónica” de 1º curso y las asignaturas “Circuitos Electrónicos Analógicos”, “Circuitos Electrónicos Digitales” y “Sistemas Electrónicos basados en Microprocesador” de 2º curso.

Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.



2. Competencias

2.1 Generales

- GBE1. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

2.2 Específicas

- T11. Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de electrotecnia y de la electrónica de potencia.



3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender los sistemas de alimentación de equipos electrónicos, y sus aplicaciones.
- Conocer y comprender los bloques funcionales básicos de instrumentación electrónica de medida y de visualización de señales en el dominio del tiempo.
- Utilizar los principales equipos electrónicos de laboratorio para alimentación, medida y visualización de señales.
- Conocer las características técnicas de los buses usuales en instrumentación programable y sus aplicaciones.
- Utilizar simuladores de circuitos y software comercial de control de instrumentación programable.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Fuentes de alimentación

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

a. Contextualización y justificación

Todo equipo electrónico requiere de una tensión de alimentación para su funcionamiento. La fuente de alimentación es un bloque funcional imprescindible en muchos equipos, pues debe proporcionar una alimentación estable y de calidad, y proteger al equipo frente a interferencias y picos de tensión/corriente provenientes de la red.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender los bloques funcionales de que constan las fuentes de alimentación.
- Entender el funcionamiento de las fuentes de alimentación lineales.
- Diseñar fuentes de alimentación sencillas para aplicaciones de baja potencia.

c. Contenidos

TEMA 1: FUENTES DE ALIMENTACIÓN

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Transformación, rectificación y filtrado.
- 1.3 Reguladores lineales.
- 1.4 Introducción a las fuentes de alimentación conmutadas.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas en clase.
- Realización de prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Véase el anexo I.

f. Evaluación

Evaluación continua mediante la resolución de problemas, la entrega de informes de prácticas y la realización de un examen al finalizar el tema.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica



- Daniel W. Hart, *Electronica de potencia*, Prentice-Hall, ISBN 8420531790, 2001.
- Muhammad H. Rashid, *Power Electronics Handbook – Devices, circuits and applications*, Elsevier, ISBN 9780123820365, 2011.
- Ramón Pallàs Areny, *Instrumentos electrónicos básicos*, Marcombo - Boixareu Editores, ISBN 84-267-1390-4, 2006.

g.2 Bibliografía complementaria

- *Linear & Switching Voltage Regulator Handbook*, HB206/D, Rev. 4, Feb–2002 ON Semiconductor, 2002.
- Marty Brown, *Power supply cookbook*, Newnes, ISBN 075067329X, 2001.

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

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Se utilizarán transparencias (powerpoint) en las clases magistrales.
- Componentes, instrumentación de laboratorio y sus manuales de utilización disponibles en el Laboratorio de Instrumentación.
- Programas de simulación de circuitos (PSPICE) y de instrumentación virtual (LabVIEW).

IMPORTANTE: los alumnos deberán disponer de ordenador con conexión a internet con cámara y micrófono, o cualquier otro equipo similar que permita realizar videoconferencias con vídeo y audio. Estos equipos serán imprescindibles en el caso de que la situación sanitaria obligue a que la docencia sea online.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	Semanas 1 a 5

Bloque 2: Equipos electrónicos de medida y visualización

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,5

a. Contextualización y justificación

En este bloque se estudian los principales equipos electrónicos de medida y visualización. En particular, se estudia el Osciloscopio, utilizado para la visualización de señales en el dominio del tiempo, el Multímetro como equipo de referencia para la medida de tensiones, corrientes y resistencias, y el Contador Electrónico para medidas de tiempo y frecuencia.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los distintos tipos de multímetros, contadores y osciloscopios existentes en el mercado y sus rangos de aplicación.
- Conocer y comprender los bloques funcionales de los que se componen.
- Configurar y utilizar correctamente los equipos.
- Conocer las principales causas de error existentes en la realización de medidas.
- Entender la información técnica proporcionada por los fabricantes.

c. Contenidos

TEMA 2: OSCILOSCOPIOS

- 2.1 Introducción
- 2.2 Bloques internos del osciloscopio.
- 2.3 Sistemas de desviación vertical.
- 2.4 Sistemas de desviación horizontal en osciloscopios analógicos.
- 2.5 Digitalización y disparo en osciloscopios digitales.
- 2.6 Sondas de osciloscopio.

TEMA 3: MULTÍMETROS

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Bloques funcionales.
- 3.3 Convertidores AC/DC.

TEMA 4: CONTADORES ELECTRÓNICOS

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Bloques básicos de un contador / temporizador.
- 4.3 Modos de medida.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas en clase.
- Realización de prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Véase el anexo I.

f. Evaluación

Evaluación continua mediante la resolución de problemas, la entrega de informes de prácticas y la realización de un examen al finalizar el tema.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- Ramón Pallàs Areny, *Instrumentos electrónicos básicos*, Marcombo - Boixareu Editores, ISBN 84-267-1390-4, 2006.
- Enrique Mandado, Perfecto Mariño, Alfonso Lago, *Instrumentación electrónica*, Marcombo – Boixareu Editores, ISBN 9781413583670, 1995.

g.2 Bibliografía complementaria

- William D. Cooper, Albert D. Helfrick, *Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición*, Prentice-Hall, ISBN 9688802360, 1990.
- Stanley Wolf, Richard F.M. Smith, *Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio*, Prentice-Hall, ISBN 9688802247, 1992.
- B. Bolton, *Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas*, Marcombo – Boixareu Editores, ISBN 8426710328, 1995.

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

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Se utilizarán transparencias (powerpoint) en las clases magistrales.
- Componentes, instrumentación de laboratorio y sus manuales de utilización disponibles en el Laboratorio de Instrumentación.
- Programas de simulación de circuitos (PSPICE) y de instrumentación virtual (LabVIEW).

IMPORTANTE: los alumnos deberán disponer de ordenador con conexión a internet con cámara y micrófono, o cualquier otro equipo similar que permita realizar videoconferencias con vídeo y audio. Estos equipos serán imprescindibles en el caso de que la situación sanitaria obligue a que la docencia sea online.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2,5	Semanas 6 a 12

Bloque 3: Buses de Instrumentación e Instrumentación virtual

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

a. Contextualización y justificación

El bus GPIB (standard IEEE 488) ha sido desarrollado específicamente para la interconexión y control remoto de equipos e instrumentación electrónica. Aunque los equipos más avanzados ya vienen equipados con puertos de uso común como USB, Ethernet, RS-232 etc., el standard GPIB sigue estando muy presente en entornos industriales y de laboratorio. LabVIEW es probablemente el paquete de software más utilizado para el control remoto de instrumentación desde un ordenador personal, permitiendo la realización de medidas y el almacenamiento y visualización de los datos.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer las principales características del bus GPIB (IEEE 488) tanto a nivel físico como de protocolo.
- Interconectar los principales equipos de laboratorio y controlarlos de forma remota.
- Diseñar programas con el software de instrumentación virtual Labview para la realización de medidas con instrumentación de laboratorio.

c. Contenidos

TEMA 5: BUSES DE INSTRUMENTACIÓN E INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

- 5.1 Instrumentación virtual.
- 5.2 LabVIEW.
- 5.3 Adquisición de datos.
- 5.4 Bus de instrumentación GPIB (IEEE 488).

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Realización de prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Véase el anexo I.

f. Evaluación

Evaluación continua mediante la entrega de informes de prácticas de laboratorio.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- Antonio Manuel Lázaro, Joaquín del Río Fernández, *LabVIEW 7.1 Programación gráfica para el control de Instrumentación*, Thomson, ISBN 84-9732-391-2, 2005.
- John Park, Steve Mackay, *Practical data acquisition for instrumentation and control systems*, Newnes, ISBN 978-0-7506-5796-9, 2003.

g.2 Bibliografía complementaria

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

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Se utilizarán transparencias (powerpoint) en las clases magistrales.
- Software de control de instrumentación virtual (Labview).
- Componentes, instrumentación de laboratorio y sus manuales de utilización disponibles en el Laboratorio de Instrumentación.

IMPORTANTE: los alumnos deberán disponer de ordenador con conexión a internet con cámara y micrófono, o cualquier otro equipo similar que permita realizar videoconferencias con vídeo y audio. Estos equipos serán imprescindibles en el caso de que la situación sanitaria obligue a que la docencia sea online.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,5	Semanas 13 a 15



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Los contenidos teóricos de la asignatura se impartirán mediante clases magistrales participativas en las que se usarán transparencias (Powerpoint). La explicación de la parte teórica de la asignatura se completará con la realización de pequeñas demostraciones y ejemplos. En el aula también se plantearán y se resolverán problemas y ejercicios de aplicación para ayudar a afianzar los contenidos teóricos.

Las prácticas de laboratorio consistirán en la simulación de circuitos, el uso de instrumentación virtual, y el montaje y caracterización de circuitos. Las prácticas se realizarán siempre de forma individual y respetando las medidas sanitarias vigentes. Se prestará especial atención a la configuración y utilización de los equipos electrónicos, con el fin de adquirir experiencia tanto en el uso de las funciones o la realización de medidas habituales, como también en aquellas medidas o funciones avanzadas o con un carácter más específico. Mediante el simulador de circuitos PSpice se analizarán algunos bloques funcionales de los equipos de medida y de alimentación. Se utilizará el software de instrumentación virtual LabVIEW para la captura y procesamiento de señales, el control remoto de los equipos y la automatización de las medidas.

Todo el material necesario para la asignatura se proporcionará en formato electrónico. Las transparencias, así como otro material adicional (hojas de especificaciones, notas de aplicación, manuales, etc.), los enunciados de los problemas y los guiones de prácticas estarán disponibles con suficiente antelación en el Campus Virtual.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	25	Estudio y trabajo autónomo individual	90
Clases prácticas de aula (A)	6	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios (L)	25		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	4		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Exámenes sobre los contenidos teóricos realizados a lo largo del curso	40%	Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en este apartado.
Entregas de problemas y ejercicios propuestos en clase	20%	
Informes sobre las prácticas de laboratorio	30%	
Actitud y participación en las clases teóricas y destreza en el laboratorio	10%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria:**

La calificación final de cada procedimiento de evaluación (exámenes, entregas, informes de laboratorio) será la media aritmética de todas las actividades de evaluación realizadas en cada procedimiento.

Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en los exámenes teóricos.

Una vez superados los exámenes teóricos la calificación final de la asignatura será la suma ponderada de los exámenes teóricos (40%), la entrega de problemas (20%), los informes de prácticas (30%) y la actitud y participación (10%). Para aprobar la asignatura la calificación final deberá ser igual o mayor que 5 sobre 10.

Nota: si el alumno no supera la puntuación mínima exigida en los exámenes teóricos la calificación final de la asignatura será la obtenida (sobre un total de 10) en los exámenes teóricos.



- **Convocatoria extraordinaria:**

La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen teórico (60%) y otro de laboratorio (40%).

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.

