



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura de Automatización e Instrumentación Electrónica

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso 2012-2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Automatización e Instrumentación electrónica				
Materia	Automatización e Instrumentación electrónica				
Módulo	Materias comunes a la rama industrial				
Código	511102004				
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
Centro	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral			Curso	2º
Idioma	Castellano				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	112,5
Horario clases teoría				Aula	
Horario clases prácticas				Lugar	

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Germán Rodríguez Bermúdez				
Departamento	Integración				
Área de conocimiento	Electrónica				
Ubicación del despacho	Nº 36, Cud				
Teléfono	2925			Fax	968189970
Correo electrónico	german.rodriguez@cud.upct.es				
URL / WEB	Aula Virtual UPCT				
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo				
Ubicación durante las tutorías	Despacho Nº 26				

Profesor 2	Pedro Díaz Hernández		
Departamento	Integración		
Área de conocimiento	Electrónica		
Ubicación del despacho	Nº 34		
Teléfono	2937	Fax	968189970
Correo electrónico	Pedro.diaz@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Se indicarán a comienzo de las clases		
Ubicación durante las tutorías	Ubicación indicada		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura “Automatización e Instrumentación electrónica” se apoya en la Física y ayuda a entender el funcionamiento de muchos de los dispositivos con los que el alumno se va a enfrentar a lo largo de su carrera profesional. Estos conocimientos permiten a los alumnos obtener un mayor rendimiento del equipamiento electrónico y de los sistemas de automatización que use para el desempeño de sus funciones. Además requiere de los alumnos una capacidad de abstracción que le permita razonar en entornos distintos al habitual desarrollando así sus capacidades.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Automatización e Instrumentación electrónica” se estudia en el segundo curso, es de segundo cuatrimestre y pertenece al Módulo de Materias Comunes a la rama industrial.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

En esta asignatura se introducirán los conceptos teóricos y prácticos básicos que permitan al alumnado conocer los sistemas electrónicos analógicos, digitales y los principios de la automatización.

Se introducirán los conceptos básicos de componentes electrónicos, como diodos, transistores (bipolar, FET y MOS) y amplificadores operacionales, así como sus diferentes aplicaciones.

Además se presenta el álgebra de boole, las distintas familias lógicas y se estudian las puertas lógicas y los circuitos combinatoriales y secuenciales aplicando estos conocimientos a diferentes ejemplos prácticos.

Además se planteas las bases teóricas de la automatización, estudiando modelización y control de sistemas, el funcionamiento en régimen estacionario y transitorio, y realizando el cálculo de estabilidad, del lugar de las raíces para finalizar diseñando controladores y controlando sistemas.

En el perfil profesional del alumnado, es importante fomentar el interés por el aprendizaje de la Automatización e instrumentación electrónica e instruirle en la función que ésta desempeña en la sociedad actual, con su creciente interés y oportunidades de desarrollo que presenta.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Los conocimientos en esta asignatura están muy relacionados con la asignatura "Física" y se complementa con la signatura "Tecnología electrónica".

No existen requisitos previos para cursar la asignatura. Se recomienda haber cursado la asignatura "Física" de 1º curso y cursarla a la vez que "Tecnología Electrica". Es recomendable que el alumnado posea cierto bagaje en Matemáticas.

3.5. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar y aeronáutica. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Objetivos generales/ Competencias específicas del Título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- E1.1 Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías
- E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
- E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

COMPETENCIAS PROFESIONALES

- E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales
- E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
- E2.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
- E2.4 Capacidad de dirección, organización y planificación en el ámbito de la

empresa, y otras instituciones y organizaciones

OTRAS COMPETENCIAS

- E3.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa
- E3.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad

4.4. Objetivos del aprendizaje

- Conocer y comprender el funcionamiento de los diodos.
- Conocer y comprender el funcionamiento de los transistores bipolares de unión.
- Saber utilizar los transistores BJT
- Conocer y comprender el funcionamiento de los transistores de efecto campo.
- Saber polarizar y conocer las aplicaciones de los FETs.
- Conocer y comprender el funcionamiento de los amplificadores operacionales y sus diferentes aplicaciones.
- Conocer el álgebra de Boole
- Conocer, entender y saber diseñar circuitos combinacionales y secuenciales digitales.
- Saber analizar la respuesta transitoria, la precisión y la estabilidad de los sistemas
- Saber calcular el lugar de las raíces
- Saber calcular controladores.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en los siguientes bloques:

Bloque 1. Electrónica analógica.

Se presentan componentes electrónicos basados en semiconductores, que revolucionaron el mundo de la electrónica y nuestra forma de vida, como el diodo y los diferentes transistores. Se remarcará la especial importancia de estos componentes que dejaron atrás el uso generalizado de las válvulas de vacío y dieron un salto decisivo hacia la integración de circuitos. Una vez presentados estos dispositivos se estudiará la polarización de los transistores y las diferentes aplicaciones de los mismos, exponiendo ejemplos como la amplificación de la señal de audio.

Precisamente de la integración de diferentes elementos nacen los amplificadores operacionales y se presentarán sus diferentes aplicaciones

Bloque 2. Electrónica digital

La digitalización de la información es otro de los hitos que está transformando nuestra sociedad y la forma de tratar y almacenar la información. Estudiaremos los sistemas digitales, las diferentes familias. Se presentará el álgebra de Boole y se realizarán simplificaciones de funciones. Seguidamente se presentarán las diferentes puertas lógicas, con las que implementar las funciones, y se plantearán circuitos combinacionales. Un paso más serán los biestables y flips-flops para abordar los circuitos secuenciales.

Bloque 3. Evaluación y modelado de sistemas.

Se inicia el modelado de sistemas. Se desarrolla el análisis de la respuesta transitoria. Estudiando la precisión, la estabilidad y el lugar de las raíces. Por último se realiza calculo de controladores presentando un sistema completo de control.

5.2. Programa de teoría

BLOQUE 1. ELECTRÓNICA DIGITAL

Tema 1. Algebra de boole, funciones lógicas y sistemas de numeración

Tema 2. Lógica combinacional. Simplificación

Tema 3. Lógica secuencial

BLOQUE 2. ELECTRÓNICA ANALÓGICA

Tema 4. Introducción a la conducción en estado sólido

Tema 5. Diodos. Tipos y aplicaciones.

Tema 6. Transistores. Transistores bipolares, FET y MOS

Tema 7. Amplificadores operacionales

Tema 8. Aplicaciones lineales de los amplificadores operacionales

Tema 9 Aplicaciones no lineales de los amplificadores operacionales

Tema 10 Revisión de los campos de aplicación

BLOQUE 3. EVALUACIÓN Y MODELADO DE SISTEMAS

Tema 11. Introducción. Modelado y control de sistemas.

Tema 12. Funcionamiento en régimen estacionario y transitorio

Tema 13. Caracterización de respuesta transitoria

Tema 14. Cálculo de estabilidad. Lugar de las raíces.

Tema 15. Controladores

Tema 16. Control de sistemas

5.3. Programa de prácticas

Sesiones de Laboratorio:

Se desarrollan cuatro sesiones de prácticas de laboratorio con el objeto de que los alumnos se familiaricen con el trabajo de laboratorio y tomen conciencia que siempre implica riesgos. Los objetivos de aprendizaje son:

- ✓ Conocer los principales aspectos del trabajo en el laboratorio y fomentar las capacidades humanas de analizar y sintetizar, organizar y planificar, resolver problemas y tomar decisiones.

- ✓ Fomentar, mediante las prácticas de laboratorio, la capacidad crítica y autocrítica y el trabajo en equipo.
- ✓ Favorecer la capacidad para llevar a la práctica los conocimientos teóricos.
- ✓ Concienciar al alumno en la importancia de la eliminación de residuos.
- ✓ Identificar el material de laboratorio y fomentar su uso adecuado.
- ✓ Aplicar los conocimientos teóricos.
- ✓ Realizar las prácticas siguiendo escrupulosamente las explicaciones del cuaderno de prácticas y desaconsejar iniciativas propias sin previa consulta al profesor.
- ✓ Elaborar informes del trabajo realizado, en donde se explican los fundamentos y objetivos de la práctica, se analizan los resultados obtenidos y se justifican los cálculos realizados.
- ✓ Capacitar al alumno para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán:

Práctica 1.	Manejo de instrumentación electrónica.
Práctica 2.	Simulación y montaje de sistemas digitales.
Práctica 3.	Implementación y simulación de circuitos analógicos discretos.
Práctica 4.	Implementación y simulación de aplicaciones operacionales.
Práctica 5.	Diseño e implementación de un controlador

5.4. Programa resumido en inglés

I. ANALOG DEVICES

1. Introduction
2. Diode, Type and applications.
3. Transistors. BJT, FET y MOS
4. Operational amplifiers
5. Linear applications OA
- 6 Nonlinear applications OA
- 7 Review of application OA

II DIGITAL DEVICES

8. Boole, logic functions.
9. Combinational logic.

10. Secuencia logic

III EVALUATION AND SYSTEMS

11. Introduction. System modeling.
12. Stationary and transients systems
13. Transient response
14. Estability.
15. Control systems

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas de E/A			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación a las clases presenciales	1,4
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,75
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0,3
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	0,25
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Las sesiones prácticas de laboratorio consisten en el planteamiento, dirección y tutela de prácticas de laboratorio relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de laboratorio siguiendo los guiones proporcionados por el profesor. Toma de datos. Manejo de instrumentación. Planteamiento de dudas.	0,4
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos	0,2
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán actividades de trabajo cooperativo en las que los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas, resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Planteamiento de problemas a la clase o a los grupos. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en el aula virtual, que se autocorrigen y sirven como técnica de autoevaluación del alumno	<u>No presencial</u> : Los alumnos dispondrán de multitud de exámenes virtuales que se generan aleatoriamente con los que pueden valorar el grado de asimilación de conocimientos.	
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de	<u>Presencial</u> : Tutorías grupales (10 alumnos) de resolución de problemas. Tutorías individuales de consulta de dudas de teoría y problemas.	0,15

	problemas por grupos y motivación por el aprendizaje.	<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Actividades de evaluación sumativa. Pruebas virtuales y escrita individuales	Se realizarán varias sesiones de resolución de exámenes virtuales en presencia del profesor y una prueba final escrita.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	0,05
TOTAL			4,5

7. Evaluación

7.1. Sistema de evaluación

Técnicas	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas
Prueba escrita individual (50 %)	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Constará de cuestiones teóricas. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	20 % del examen	T3.2, T1.1, T1.2, T1.3, T3.4
	Problemas: Entre 3 y 4 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	80 % del examen	T1.2, T1.3, T1.7, T3.2, T3.7, T1.8, T2.8, T3.10.
Prueba de evaluación intermedia (20%)	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Ejercicios y cuestiones de complejidad similar a los propuestos o resueltos en clase	100% del examen	T3.2, T1.1, T1.2, T1.3, T3.4, T1.2, T1.3, T1.7, T3.2, T3.7, T1.8, T2.8, T3.10.
Prácticas de Laboratorio ⁽²⁾ (30 %)	Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio.	15 % evaluación de las sesiones de trabajo y 15% examen de prácticas	T1.5, T1.6, T2.1, T2.2, T2.3, T2.4, T2.5, T2.6, T3.1, T3.3, T3.5, T3.8, T3.9,

(2) Propuesta y seguimiento mediante la plataforma Moodle (Aula Virtual), deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos y deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos.

Nota: Se establece una nota mínima de 4 en la materia evaluada en el parcial, un 4 en la materia evaluada en el examen final y 4 en las prácticas para poder calcular la nota final y superar la asignatura.

Para la convocatoria extraordinaria de Agosto, la convocatoria de examen especificará la forma de evaluación de las prácticas.

8. Relación entre los resultados, las actividades formativas y la evaluación

8.1. Objetivos del aprendizaje / actividades formativas / evaluación de los resultados

Objetivos del aprendizaje (4.4)	Clases de teoría	Clase de problemas	Clase de prácticas	Tutorías grupales	Evaluación formativa	Evaluación sumativa	Trabajo de investigación	Problemas propuestos	Trabajo en equipo presencial	Informes de prácticas	Exposiciones orales
<p>Conocer y comprender el funcionamiento de los diodos.</p> <p>Conocer y comprender el funcionamiento de los transistores bipolares de unión.</p> <p>Saber utilizar los transistores BJT</p> <p>Conocer y comprender el funcionamiento de los transistores de efecto campo.</p> <p>Saber polarizar y conocer las aplicaciones de los FETs.</p>	■	■	■		■	■		■			
<p>Conocer y comprender el funcionamiento de los amplificadores operacionales y sus diferentes aplicaciones.</p>	■	■	■		■	■		■			
<p>Conocer el álgebra de Boole</p> <p>Conocer, entender y saber diseñar circuitos combinacionales y secuenciales digitales.</p>	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
<p>Saber analizar la respuesta transitoria, la precisión y la estabilidad de los sistemas.</p> <p>Saber calcular controladores</p>	■	■			■	■		■	■	■	

9. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO DEL ALUMNO

Semana	Temas o actividades	ACTIVIDADES PRESENCIALES											ACTIVIDADES NO PRESENCIALES			TOTAL HORAS	ENTREGABLES		
		Convencionales				No convencionales							Estudio	Trabajos individuales	Trabajos en grupo			Evaluación formativa	
		Clases de Teoría	Clases de problemas	Laboratorio		Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Visitas			Evaluación							
1	T1,	2											2						
1	T2	1											2						
2	T3	3											2						
3	T4	2											2						
4	T5	3	1										3						
5	T6	2	1	2									4						
6	T7	3	1	2				1					4	2	1,5				
7	T8	3											2						
8	T9	3	1	2									4						
9	T10	3	1	2				1					4	2	1,5				
10	T11	3											2						
11	T12	3											2						
12	T13	3											3						
13	T14	2											4						
14	T15	1	1										4,75						
14	T16	2	1	2				1,75						2,25	2				
Exámenes											1,25								
Otros																			
Total horas		35	7,5	10				3,75			1,25		43,75	6,25	5			112,5	

T = Tema

10. BIBLIOGRAFÍA

GENERAL:

- Boylestad, R. L., Nashelsky, L., Electrónica: Teoría de circuitos (6ª Ed), Prentice Hall, México, 1997.
- Manuel Lázaro A., Prat Tacias, J., Problemas resueltos de Instrumentación y medidas electrónicas, Editorial Paraninfo, Madrid 1994.
- Payas Areny, R., Sensores y acondicionadores de señal, Marcombo, Barcelona

ESPECÍFICA:

- Malvino, A. P., Principios de Electrónica (6ªEd), Mc Graw Hill, Madrid, 2000.
- Francesc Burrul i Mestres, Jose María Majgosa Sanahuja. “Circuitos eléctricos. Material didáctico de apoyo”, Morpi S.L., 2010.