



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

Campus  
de Excelencia  
Internacional



## Guía docente

# AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Curso 2019-20



GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (BOE 21-12-2012)

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena



## 1. Descripción general

<b>Nombre</b>	AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA
<b>Código</b>	511102004
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>ECTS</b>	4.5
<b>Unidad temporal</b>	Cuatrimestral
<b>Despliegue temporal</b>	Curso 2º - Primer cuatrimestre
<b>Menciones / especialidades</b>	
<b>Idioma en la que se imparte</b>	Castellano
<b>Modalidad de impartición</b>	Presencial



## 2. Datos del profesorado

<b>Nombre y apellidos</b>	Díaz Madrid, José Ángel
<b>Área de conocimiento</b>	Electrónica
<b>Departamento</b>	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
<b>Teléfono</b>	
<b>Correo electrónico</b>	jose.diaz@tud.upct.es
<b>Horario de atención y ubicación durante las tutorías</b>	Despacho nº 34. Previa cita por correo Martes y Jueves (12:35h-14-35h)
<b>Titulación</b>	Doctor Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial e Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad en electricidad.
<b>Categoría profesional</b>	Profesor/a Ayudante Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
<b>Nº de quinquenios</b>	
<b>Nº de sexenios</b>	
<b>Currículum vitae</b>	

<b>Nombre y apellidos</b>	Rodríguez Bermúdez, German
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería de Sistemas y Automática
<b>Departamento</b>	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
<b>Teléfono</b>	
<b>Correo electrónico</b>	german.rodriguez@tud.upct.es
<b>Horario de atención y ubicación durante las tutorías</b>	Despacho nº 26. Previa cita por correo Martes y Jueves (12:35h-14-35h)
<b>Titulación</b>	Doctor Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial e Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
<b>Categoría profesional</b>	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
<b>Nº de quinquenios</b>	1
<b>Nº de sexenios</b>	1
<b>Currículum vitae</b>	



### 3. Competencias y resultados del aprendizaje

#### 3.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CB2]. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

#### 3.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CG2]. Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

#### 3.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CE12]. Aplicar los principios básicos de automatismos y control.

[CE11]. Resolver problemas básicos de electrónica.

#### Competencias específicas de la asignatura (para aquellas asignaturas optativas que las tengan)

#### 3.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CT5]. Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

#### 3.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Conocer y comprender el funcionamiento de los diodos.

Conocer y comprender el funcionamiento de los transistores bipolares de unión.

Saber polarizar y usar los transistores BJT.

Conocer los transistores de efecto campo.

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.

Conocer la respuesta transitoria, la precisión y la estabilidad de los sistemas

Saber interpretar el lugar de las raíces

Conocer diferentes controladores.



## 4. Contenidos

### 4.1 Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Diodos semiconductores. Aplicaciones de diodos. Transistores Bipolares de Unión. Polarización y aplicaciones de los BJTs. Transistores de Efecto de Campo. Polarización y aplicaciones de los FETs. Amplificadores operacionales y sus aplicaciones. Sistemas Digitales. Lógica combinacional. Lógica secuencial. Modelado de sistemas. Análisis de respuesta transitoria. Precisión. Estabilidad. Lugar de las raíces. Cálculo de controladores.

### 4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas	Temas
ELECTRÓNICA DIGITAL	Tema 1. Álgebra de Boole, funciones lógicas y sistemas de numeración. Tema 2. Lógica combinacional. Simplificación. Tema 3 Lógica secuencial. Autómatas finitos.
ELECTRÓNICA ANALÓGICA	Tema 4. Introducción a la conducción en estado sólido. Tema 5. Diodos. Tipos y aplicaciones. Tema 6. Transistores. Tema 7. Amplificadores operacionales. Aplicaciones
BLOQUE 3. EVALUACIÓN Y MODELADO DE SISTEMAS	Tema 8. Introducción. Modelado y control de sistemas. Tema 9. Funcionamiento en régimen estacionario y transitorio. Tema 10. Caracterización de respuesta transitoria. Tema 11. Cálculo de estabilidad. Lugar de las raíces. Tema 12. Controladores.

### 4.3. Programa de prácticas

Nombre	Descripción
Sistemas digitales.	Introducción a la Plataforma de Prácticas con Sistemas Digitales. Simulación de Sistemas Digitales.
Semiconductores.	Introducción a los semiconductores. Implementación y simulación de circuitos analógicos.



### 4.3. Programa de prácticas

Nombre	Descripción
Transistores.	Implementación y simulación de circuitos analógicos. Transistores bipolares en circuitos reales.
Electrónica aeronáutica/Automatización.	Visita al Taller de electrónica de la AGA. Se presentará la instrumentación electrónica del caza a reacción C-101 y de la avioneta Tamiz. Se analizarán los esquemáticos de los instrumentos de vuelo más relevantes.
Automatización.	Controladores. Implementación de un sistema de control mediante un controlador PID.

#### Observaciones

Se desarrollan cinco 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.

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.

#### Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad.



También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

#### 4.4. Programa de teoría en inglés

##### Unidades didácticas

##### Temas

I DIGITAL DEVICES

1. Boole, logic functions.
2. Combinational logic.
3. Secuencial logic. Finite Automata.

II ANALOG DEVICES

4. Introduction
5. Diode, Type and applications.
6. Transistors.
7. Operational amplifiers. Applications

III EVALUATION AND SYSTEMS

8. Introduction. System modeling.
9. Stationary and transients systems
10. Transient response
11. Stability
12. Control systems

#### 4.5. Observaciones



## 5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad
Clases teóricas en el aula		35	100
Preparación Trabajos/Informes en grupo		2.5	0
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas		10	50
Clases de problemas en el aula		10	100
Sesiones Prácticas de Laboratorio		10	100
Trabajo/Estudio Individual		45	0



## 6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación
Pruebas escritas oficiales	<p>Prueba de evaluación intermedia (20%) Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas y problemas. Se evaluará el Bloque I Electrónica Digital..</p> <p>Prueba escrita individual (50% de la nota final de la asignatura) Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas y problemas. Se evaluarán Los Bloques II Electrónica Analógica y III Evaluación y Modelado de sistemas.</p>	70 %
Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias:	<p>Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio. También se evalúa la resolución de problemas que se presentan en el laboratorio.</p>	30 %
- Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc.		
- Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones.		
- Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación.		
- Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas		



## 6.1. Sistema de evaluación

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación
aplicados reales, etc.		

## 6.2. Evaluación formativa

### Descripción

Prácticas de laboratorio e informes: Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio y la claridad en la presentación de resultados en el informe.

### Información

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

### Observaciones

Las características concretas de la prueba escrita individual final se detallarán en la convocatoria oficial de la asignatura.

Se establece una nota mínima de corte de 4,5 para las Prácticas de Laboratorio.

Se realizará la Prueba de evaluación intermedia con un 20% de la nota final a mitad de cuatrimestre, que versará sobre los Temas 1 ,2 y 3 (Bloque Digital). Debe superarse con nota total igual o superior a 4,5 sobre 10 para eliminar esta parte de la asignatura de cara al examen final.

La entrega de las memorias de prácticas deberá ser realizada al menos 1 semana antes de la Prueba escrita Individual. La entrega de las memorias de prácticas después de este plazo de entrega supondrá obtener un 0 en el apartado de prácticas y por lo tanto no superar la asignatura.

La evaluación final constará de la Prueba escrita Individual, con un 50% de la nota final, que deben realizar todos los alumnos. Además, se entregará una prueba escrita



individual de los Temas 1, 2 y 3 (Bloque Digital) para aquellos alumnos que no liberaron dicha materia en la Prueba de Evaluación intermedia, o aquellos que deseen obtener mejor calificación. Todos los alumnos se pueden presentar a esta segunda Prueba de Evaluación intermedia de los Temas 1, 2 y 3 (Bloque Digital), teniendo en cuenta que aquellos que liberaron materia en la prueba parcial, si entregan esta parte al profesor, perderán la calificación obtenida en la primera Prueba de Evaluación intermedia. Para poder superar la asignatura la nota de la Prueba de evaluación intermedia debe ser igual a superior a 4. Si esto no fuera así la nota final de la asignatura sería como máximo de 4.

Notas adicionales:

1. El alumno que no escriba exámenes legibles, obtendrá en la prueba realizada una calificación máxima de 3.9.
2. El alumno que no rellene correctamente su nombre en todas las hojas que entregue, obtendrá en la prueba realizada una calificación máxima de 3.9.



## 7. Bibliografía y recursos

### 7.1. Bibliografía básica

Mesias, Gerardo Electronics: theory and practice. Newnes. 1993. 0750616792

Pallás-Areny, Ramón Sensores y acondicionadores de señal. Marcombo. 1994. 8426709893

Gómez de Tejada, L. Tecnología electrónica. Paraninfo. 1991. 8428312915

Ogata, Katsuhiko Ingeniería de control moderna. Prentice-Hall International,. 1973. 0134647017

Manuel Lázaro A., Prat Tasia, J. Problemas resueltos de Instrumentación y medidas electrónicas. Editorial Paraninfo.

Boylestad, R. L., Nashelsky, L. Teoría de circuitos (6ª Ed). Prentice Hall. 1997.

### 7.2. Bibliografía complementaria

Gil Padilla, Antonio José Electrónica general. McGraw-Hill. 2005. 8448199871

Malvino, Albert Paul Principios de electrónica. McGraw-Hill. 1994. 8448119991

Nise, Norman S. Control systems engineering. John Wiley & Sons. 2000. 0471250910

### 7.3. Recursos en red y otros recursos

Recursos en el Aula virtual de la asignatura