



Guía docente

AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Curso 2021-22



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

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	1/14	



1. Descripción general

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

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	2/14	



2. Datos del profesorado

Nombre y apellidos	Díaz Madrid, José Ángel
Área de conocimiento	Electrónica
Departamento	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
Teléfono	968189938
Correo electrónico	jose.diaz@tud.upct.es
Horario de atención y ubicación durante las tutorías	Previa cita por correo Martes y Jueves (12:35h-14-35h)
Titulación	Doctor Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial e Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad en electricidad.
Categoría profesional	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
Nº de quinquenios	1
Nº de sexenios	1 de investigación
Currículum vitae	
Nombre y apellidos	Rodríguez Bermúdez, German
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática
Departamento	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
Teléfono	968189925
Correo electrónico	german.rodriguez@tud.upct.es
Horario de atención y ubicación durante las tutorías	Previa cita por correo Martes y Jueves (12:35h-14-35h)
Titulación	Doctor Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial e Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
Categoría profesional	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
Nº de quinquenios	1
Nº de sexenios	1 de investigación
Currículum vitae	
Responsable de los grupos	G1, G2

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	3/14		



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

[CE11]. Resolver problemas básicos de electrónica.

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

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.

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	4/14	



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 y temas

ELECTRÓNICA DIGITAL

- Tema 1. Algebra 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 y descripción

Sistemas digitales.

Introducción a la Plataforma de Prácticas con Sistemas Digitales. Simulación de Sistemas Digitales.

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	5/14	



4.3. Programa de prácticas

Nombre y descripción

Semiconductores.

Introducción a los semiconductores. Implementación y simulación de circuitos analógicos.

Transistores.

Implementación y simulación de circuitos analógicos. Transistores bipolares en circuitos reales.

Electrónica aeronáutica/Automatización.

Ejemplo práctica de Electrónica aplicada a aviación.

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

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	6/14	



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 y 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

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	7/14	



5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
Clases teóricas en el aula	Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura.	20	100
Preparación Trabajos/Informes en grupo	Preparación de informes sobre trabajos en Laboratorio que serán evaluados.	14.5	0
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	Pruebas escritas individuales evaluables.	4	100
Realización de exámenes oficiales	Pruebas escritas de evaluación de las competencias asociadas.	3	100
Clases de problemas en el aula	Planteamiento y resolución de problemas.	15	100
Sesiones Prácticas de Laboratorio	Sesiones de trabajo práctico en Laboratorio con resolución y montaje de circuitos.	10	100
Tutorías	Resolución de dudas planteadas y planteamiento de problemas a resolver.	2	100
Trabajo/Estudio Individual	Trabajo individual del estudiante y estudio para asimilar los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.	44	0

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	8/14	



6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación continua		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Actividad de Evaluación 1. Se realizará una prueba escrita de evaluación. Examen. Prueba de evaluación intermedia I (20% de la nota final de la asignatura). Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas tipo test con corrección estadística de errores y problemas sobre el Bloque I Electrónica Digital. En los problemas se tendrán en cuenta tanto los planteamientos como los resultados obtenidos para su corrección. La nota mínima para promediar en evaluación continua o guardar de cara a la Prueba de evaluación final es 3. Los resultados de aprendizaje evaluados son: Conocer el álgebra de Boole; Conocer, entender y saber diseñar circuitos combinacionales y secuenciales digitales.</p> <p>Actividad de Evaluación 2. Prueba de evaluación escrita II (50% de la nota final de la asignatura). Examen. Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas tipo test con corrección estadística de errores y problemas sobre los Bloques II Electrónica Analógica y III Evaluación y Modelado de sistemas. La nota mínima para poder promediar en evaluación continua o si hiciera falta, para guardar de cara a la Prueba de evaluación final es 4. Los resultados de aprendizaje evaluados son: 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 la respuesta transitoria, la precisión y la estabilidad de los sistemas; Saber interpretar el lugar de las raíces; Conocer diferentes controladores.</p>	70 %

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	9/14		



6.1. Sistema de evaluación continua

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
<p>Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 aplicados reales, etc. 	<p>Se evalúan las Sesiones de Prácticas. las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio tanto hardware como software. También se evalúa la resolución de problemas que se presentan en el laboratorio. Deberán entregar memorias escritas del trabajo realizado en la fecha indicada en el Aula Virtual. Entregarlas fuera después de la fecha indicada implica obtener un 0 en la nota de prácticas en Evaluación Continua.</p> <p>La nota mínima para poder promediar es 3. Los resultados de aprendizaje evaluados son: 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 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; Conocer diferentes controladores.</p>	30 %

6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Actividad de Evaluación 1.</p> <p>Se realizará una prueba escrita de evaluación. Examen.</p> <p>Prueba de evaluación intermedia I (20% de la nota final de la asignatura).</p> <p>Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas tipo test con corrección estadística de errores y problemas sobre el Bloque I</p>	70 %



6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
	<p>Electrónica Digital. En los problemas se tendrán en cuenta tanto los planteamientos como los resultados obtenidos para su corrección. La nota mínima para promediar en evaluación continua o guardar de cara a la Prueba de evaluación final es 3. Los resultados de aprendizaje evaluados son: Conocer el álgebra de Boole; Conocer, entender y saber diseñar circuitos combinacionales y secuenciales digitales.</p> <p>Actividad de Evaluación 2. Prueba de evaluación escrita II (50% de la nota final de la asignatura). Examen. Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas tipo test con corrección estadística de errores y problemas sobre los Bloques II Electrónica Analógica y III Evaluación y Modelado de sistemas. La nota mínima para poder promediar en evaluación continua o si hiciera falta, para guardar de cara a la Prueba de evaluación final es 4. Los resultados de aprendizaje evaluados son: 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 la respuesta transitoria, la precisión y la estabilidad de los sistemas; Saber interpretar el lugar de las raíces; Conocer diferentes controladores.</p>	
Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias: - Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por	Se realizará la simulación de varios problemas propuestos por el profesor y entregar una memoria escrita detallada sobre el trabajo realizado. Se evaluarán la cantidad de problemas simulados y resueltos, la calidad de los resultados y la interpretación de los mismos. El profesor el día del examen, si lo considera necesario, pedirá al alumno la repetición de la simulación de algunos de los ejercicios propuestos en el laboratorio	30 %

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	11/14	



6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
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 aplicados reales, etc.	para que le explique el procedimiento seguido e interprete los resultados obtenidos. La nota mínima para poder promediar es 3. Los resultados de aprendizaje evaluados son: 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 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; Conocer diferentes controladores.	

6.3. Evaluación formativa

Descripción

Prácticas de laboratorio: Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio.

Información

Observaciones

Las características concretas de la pruebas escritas individuales se detallarán en las convocatorias correspondientes. Se realizará la Prueba de evaluación intermedia I (Actividad de Evaluación I), con un 20% de la nota final que versará sobre los Temas 1 ,2 y 3 (Bloque Digital). para poder promediar o en su caso guardar la nota para la Prueba de Evaluación Final debe obtener una nota igual o superior a 3. Se realizará la Prueba de evaluación intermedia II (Actividad de Evaluación II), con un 50% de la nota final que versará sobre los Temas 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, y 12 (Bloques II y III). para poder promediar o en su caso guardar la nota para la Prueba de Evaluación Final debe obtener una nota igual o superior a 4. La fecha de entrega de las memorias de prácticas será publicada en el Aula Virtual. La entrega de las memorias de prácticas después de

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	12/14	



dicha fecha implicará obtener un 0 en el apartado de prácticas y por lo tanto no superar la asignatura en evaluación continua. Para superar las prácticas en evaluación continua la asistencia a las mismas es obligatoria. La calificación obtenida podrá recuperarse en la Prueba de evaluación final mediante la realización de un boletín de problemas propuesto por el profesor. Se establece una nota mínima de corte de 3 para las Prácticas de Laboratorio. La planificación temporal de las actividades de la asignatura será coordinada con las actividades aeronáuticas y militares que se lleven a cabo en la Academia General del Aire. Un estudiante que se presenta a una actividad del sistema de evaluación final habiendo superado las calificaciones mínimas de la actividad correspondiente del sistema de evaluación continua debe renunciar a la calificación obtenida en dicha actividad del sistema de evaluación continua. A efectos de establecer correspondencias entre las actividades de los sistemas de evaluación continua y final, las actividades del sistema de evaluación continua podrán sustituirse en el sistema de evaluación final por otras, tales como preguntas en un examen final, pruebas en laboratorio, entrega de trabajos pendientes de la evaluación continua, presentaciones orales y realización de trabajos desarrollados de forma no presencial que generen resultados (informes, memorias, programas, etc.) que serán entregados el día de la evaluación final.

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	13/14	



7. Bibliografía y recursos

7.1. Bibliografía básica

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

Pallàs-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 Tacias, 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

CSV:	wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Fecha:	27/07/2021 14:00:13	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/wHBs6DOc63BtZcpFfgHllzRrO	Página:	14/14	