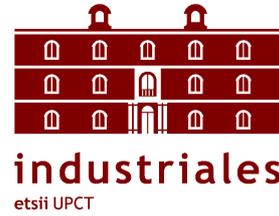




Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

PROGRAMACIÓN Y APLICACIONES CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55	
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	1/14	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Programación y Aplicaciones con Automatas Programables.				
Materia*	AUTOMÁTICA				
Módulo*	ASIGNATURA OPTATIVA				
Código	506109013				
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA ELECTRICA				
Plan de estudios	2009				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2	Curso	4
Idioma	Español				
ECTS	3	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT* y *Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55		
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	2/14		

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio Guerrero González		
Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática (DISA)		
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Ubicación del despacho	2ª planta Hospital de la marina. Patio de la Izquierda		
Teléfono	968325536	Fax	968 325355
Correo electrónico	antonio.guerrero@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	A determinar en cada cuatrimestre		
Ubicación durante las tutorías	Despacho indicado más arriba		

Titulación	Doctor Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1995
Nº de quinquenios (si procede)	4
Líneas de investigación (si procede)	Robótica Submarina, Automatización Industrial
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	Múltiples proyectos con empresas e instituciones.
Otros temas de interés	Responsables UPCT Solar Team, UPCT Drone Team

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de Programación y Aplicaciones con Autómatas Programables es de carácter optativo. Su objetivo es profundizar en el conocimiento adquirido en la tecnología de autómatas programables y en sus aplicaciones. También es objetivo de la asignatura adquirir conocimientos en el desarrollo de aplicaciones de monitorización y mando de los autómatas programables desde interfaces HMI.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Con la asignatura se adquieren conocimientos suficientes para hacer aplicaciones con autómatas programables en aplicaciones industriales. Estos conocimientos son muy demandados en las industrias.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Para cursar la asignatura se precisa haber cursado la asignatura de Automatización Industrial. A su vez es recomendable haber cursado las asignaturas Regulación Automática e Informática aplicada.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

Se precisa haber cursado la asignatura de Automatización Industrial.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable haber adquirido sólidos proporcionados desde la asignatura de Automatización Industrial.

3.6. Medidas especiales previstas

Los alumnos que se encuentren en circunstancias especiales deben comunicarlo al profesor/a responsable de la asignatura al principio del cuatrimestre.

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55	
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	4/14	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, 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.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E12 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control. Competencia de la materia: Capacidad de diseñar y programar aplicaciones típicas de automatización de carácter industrial.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T3 - Aprender de forma autónoma
T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Desarrollar programas y aplicaciones con autómatas programables con la que se resuelva el problema de automatización industrial.
2. Desarrollo de aplicaciones con PLCs y sistemas de visualización de datos mediante aplicaciones SCADA.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55	
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	5/14	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Generalidades de la programación de autómatas. Factores de Calidad de la programación. La normativa IEC 1131. Reglas básicas de programación. Ejemplos de programación

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

- TEMA 1.- Introducción. Primeras HMI.
- TEMA 2.- Programación mediante lógica combinacional. Aplicaciones HMI.
- TEMA 3.- Manejo del tiempo en los autómatas programables. Aplicaciones HMI.
- TEMA 4.- Bloques de datos. Aplicaciones HMI con recetas.
- TEMA 5.- Funciones. Aplicaciones HMI con alarmas y multipantallas.
- TEMA 6. – Bloques de funciones y contadores. Aplicaciones HMI.
- TEMA 7.- Comunicación de PLCs. Aplicaciones HMI.
- TEMA 8.- Variadores de frecuencia. Aplicaciones HMI.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

- Práctica 1. Configuración TIA-PORTAL.
- Práctica 2. Primera Aplicación HMI.
- Práctica 3. Operaciones Booleanos.
- Práctica 4. Arranque directo.
- Práctica 5. Depósitos.
- Práctica 6. OBs Temporales.
- Práctica 7. Temporizadores.
- Práctica 8. Semáforo.
- Práctica 9. DBs y Recetas.
- Práctica 10. Funciones FC.
- Práctica 11. Contadores.
- Práctica 12. FBs y HSCs.
- Práctica 13. Comunicación PLCs (I).
- Práctica 14. Comunicación PLCs (II).
- Práctica 15. Control Tubería.
- Práctica 16. Variador de frecuencia BOP-2.
- Práctica 17. Variador de frecuencia.
- Práctica 18. Variador de frecuencia HMI.
- Práctica 19. Control Web.

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.

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55	
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	6/14	

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.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

1. Introduction. First HMI.
2. Programming with combinational logic. HMI applications.
3. Time Control in PLCs. HMI applications.
4. Data Blocks. HMI applications with recipes.
5. Functions. HMI Applications with alarms and multi-screens.
6. Funcion blocks and counters. HMI applications.
7. PLC communications. HMI applications.
8. Motion Control. HMI applications.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

TEMA 1.- Introducción. Primeras HMI. El objetivo es que el alumno se inicie en los objetivos de la asignatura, se lleva a cabo la primera aplicación HMI. Se describe la tecnología SIMATIC S7 de SIEMENS. Se lleva a cabo la configuración hardware de PLCs.

TEMA 2.- Programación mediante lógica combinacional. Aplicaciones HMI. El objetivo es hacer aplicaciones HMI con PLCs que integran algoritmos combinatoriales. El alumno continúa adquiriendo conocimientos en la construcción de interfaces HMI.

TEMA 3.- Manejo del tiempo en los autómatas programables. Aplicaciones HMI. El objetivo es que el alumno aprenda como se realiza el manejo del tiempo, con temporizadores software, bloques de organización, marcas del sistema.

TEMA 4.- Bloques de datos. Aplicaciones HMI con recetas. El objetivo es que el alumno aprenda en que consiste y como utilizar los bloques de programa. A su vez el objetivo es que el alumno conozca cómo realizar aplicaciones HMI con recetas.

TEMA 5.- Funciones. Aplicaciones HMI con alarmas y multipantallas. El objetivo es que el alumno aprenda a utilizar funciones en los programas con autómatas programables. A su vez otro objetivo es que el alumno aprenda a crear alarmas y como crear aplicaciones HMI con multipantallas.

TEMA 6. – Bloques de funciones y contadores. Aplicaciones HMI. El objetivo es que

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55	
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	7/14	

el alumno aprenda a utilizar los bloques de funciones y contadores.

TEMA 7.- Comunicación de PLCs. Aplicaciones HMI. El objetivo es que el alumno aprenda a realizar aplicaciones de comunicación entre autómatas programables.

TEMA 8.- Variadores de frecuencia. Aplicaciones HMI. El objetivo es que el alumno aprenda a utilizar variadores de frecuencia, y a realizar diversas aplicaciones con los variadores.

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55	
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	8/14	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría en aula	Clase expositiva basada en la técnica de la lección magistral con variantes de aprendizaje cooperativo informal. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. Realización de actividades de aprendizaje cooperativo informal.	12
Clase de problemas en aula.	Se resolverán problemas tipo. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas similares para que los alumnos los resuelvan en pequeños grupos con la ayuda del profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	12
Sesiones prácticas de laboratorio	Las clases prácticas de laboratorio permite la utilización de equipos que hacen posible el planteamiento de casos similares a los reales. También permite el planteamiento de situaciones, casos, ejemplos y problemas que enlazan directamente los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentación y de equipos y elaboración de informes durante la sesión de prácticas.	6
Seminarios	Se invitarán a profesionales para que expongan sus experiencias relacionados con los contenidos de la asignatura	<u>Presencial</u> : Los alumnos asistirán a los seminarios en los que entrarán en contacto con profesionales que hacen uso de las tecnologías que están estudiando.	6
Sesiones prácticas en aula de informática	Las sesiones prácticas en el aula de informática permiten al alumno utilizar aplicaciones informáticas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Estas aplicaciones permiten hacer planteamientos similares a los reales. También permite el planteamiento de situaciones, casos, ejemplos y problemas que enlazan directamente los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura	<u>Presencial</u> : Los alumnos asistirán a las salas de informática en las que realizarán prácticas con las aplicaciones informáticas que contempla la asignatura.	6
Actividades de trabajo cooperativo	Los alumnos trabajan en grupo para resolver problemas con el apoyo del profesor que aclarará conceptos y resolverá dudas.	<u>Presencial</u> : Resolución de problemas. Explicación del método de resolución. Exposición de trabajos. <u>No presencial</u> : Los alumnos se reunirán para resolver los problemas planteados. Platearan dudas e intentaran solucionarlos entre ellos a través de foros y chat en el Aula Virtual	6
Trabajo/ Estudio Individual	El alumno estudiará los contenidos de teoría y prácticas impartidos en la asignatura	<u>No presencial</u> : El alumno estudiará los conceptos de teoría y práctica impartidos en la asignatura.	27
Tutorías	Habrà tutorías tanto individuales como en grupo, con objeto de resolver problemas puntuales.	<u>Presencial</u> : resolución de dudas en el despacho del profesor. <u>No presencial</u> : planteamiento de dudas por correo electrónico, Aula Virtual o presencial	6
Preparación Trabajos/ Informes	El alumno preparará informes de las prácticas de laboratorio y aula de informática	<u>No presencial</u> : el alumno realizará los trabajos e informes de laboratorio y aula de informática de la asignatura.	3

Realizarón de exámenes oficiales	Se realizarán pruebas escritas de tipo individual.	<u>No presencial</u> : examen teórico presencial de la asignatura	3
			90

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55	
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	10/14	

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

**Resultados del aprendizaje
(4.5)**

Actividades formativas (6.1)	1	2
Clases de Teóricas en Aula	x	
Clases de problemas en aula	x	x
Sesiones prácticas en aula de informática	x	x
Actividades de trabajo cooperativo	x	x
Preparación Trabajos/Informes	x	x
Seminarios	x	x

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas oficiales	X		Una prueba escrita que estará constituida por cuestiones y/o problemas que combinan diferentes partes de la asignatura.	50% de la nota final, aunque será imprescindible obtener al menos un 5 sobre 10 para superar la asignatura.	Todos
Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación	X		(evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc.	30%	Todos
Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones.		X	Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación. Realización de tareas tales como: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.	20%	Todos
Seminarios de visitas		X	Se valorará el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos en los seminarios de problemas y en otras actividades de trabajo cooperativo que se realizará a lo largo del curso.		Todos

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.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento y control del aprendizaje del alumno se realizará a través de las siguientes actividades:

- Prueba escrita: corresponderá a una único examen final y a un proyecto de fin de curso. El peso de esta parte de la evaluación es del 50%, aunque el alumno deberá obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10 para poder superar la asignatura. En dicha prueba se valorarán, no sólo los conocimientos específicos de la asignatura, sino también las competencias transversales.
- Cuestiones y actividades planteadas en las clases presenciales, actividades de Aprendizaje

Colaborativo informal por grupos y resolución de problemas y realización de trabajos desarrollados en grupos. Con este grupo de actividades se pretende valorar, además de las competencias específicas de la asignatura, las competencias transversales. La valoración conjunta de estas actividades tendrá un peso en la nota final del 30%.

- Memoria del trabajo en el laboratorio. Los alumnos deberán realizar, por grupo, un informe de cada una de las prácticas. A lo largo del curso deberán presentar uno de éstos para su evaluación. En las memorias realizadas en grupo se valorarán, además de los conocimientos específicos adquiridos en cada práctica, las competencias transversales. Asistencia a seminarios de visitas. La valoración de este trabajo tendrá un peso en la nota final del 20%.

CSV:	yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Fecha:	16/01/2019 13:11:55	
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/yzplm4zID87W2MPXcrEQz7mCs	Página:	13/14	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

Autómatas Programables. Teoría y Práctica. N. García, M. Almonacid, R.J. Salterén, R. Puerto. Universidad Miguel Hernández, 2000.

Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones. E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J.I. Armesto, S. Pérez. Ed. Thomson Paraninfo, 2004.

Autómatas Programables. Josep Balcells, Jose Luis Romeral. Ed. Marcombo, 1997

Automatización: problemas resueltos con autómatas programables, J. P. Romera, J. A. Lorite, S. Montoro. Paraninfo, 1994

8.2. Bibliografía complementaria*

Automatismos y Cuadros eléctricos. Equipos e Instalaciones Electrotécnicas. Fermín Moreno, Joseba Zubiaurre. CEYSA Editorial Técnica. ISBN: 84-86108-33-0.

Problemas de diseño de automatismos: electrónico-eléctricos y electrónico-neumáticos, F. Ojeda Cherta. Paraninfo, 1996

IEC-1131-3 PROGRAMMING Methodology, Bonfati, Monari, Sampieri, CJ International, 1997 France.

ISO 13849-1:2006. Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Asignatura en el aula virtual. Contenidos:

- Presentaciones de Power Point utilizadas durante el curso.
- Manuales utilizados en las prácticas de la asignatura.
- Introducción de las prácticas de laboratorio a desarrollar durante el curso.

Comité Español de Automática CEA: <http://www.cea-ifac.es/noticias/noticias/>

RIAI: Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial: <http://riai.isa.upv.es/>

ISA Sección Española: <http://www.isa-spain.org/>

Revista Automática e Instrumentación:

<http://www.grupotecnpublicaciones.com/publicaciones/automatica-e-instrumentacion.html>

IEEE Control Systems Society: <http://www.ieeecss.org/main/>