

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Tecnología de Control		
Materia			
Módulo	Tecnologías Industriales		
Titulación	Máster en Ingeniería Industrial		
Plan	718	Código	55314
Periodo de impartición	2º cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo		Curso	primero
Créditos ECTS	4,5		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Dr. Eduardo Julio Moya de la Torre Dr. Alfonso Valentín Poncela Méndez Dr. Gregorio Sainz Palmero		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Dr. Eduardo Julio Moya de la Torre E-Mail: edumoy@uva.es C/ Doctor Mergelina 3-5, despacho 1138 Telf: +3498342184401 Consultar horario tutorías en la web del Centro Dr. Alfonso Valentín Poncela Méndez E-Mail: avponcela@uva.es C/ Doctor Mergelina 3-5, despacho 1129 Telf: +3498342313 Consultar horario tutorías en la web del Centro Dr. Gregorio Sainz Palmero E-mail: gregorioismael.sainz@uva.es C/Doctor Mergelina 3-5, despacho 2105 Telf: +34983423357 Consultar horario tutorías en la web del Centro		
Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Fecha de revisión por el Comité de Título	17 de julio de 2023		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

La Tecnología de Control es una parte de la Ingeniería, de carácter multidisciplinar que tiene como objeto la sustitución del operador humano por sistemas o elementos **computacionales**, electrónicos, mecánicos, fluidicos, o una combinación de todos ellos para el control de máquinas, instalaciones o de procesos industriales. Se busca un mayor aprovechamiento de los recursos, al menor coste, con la mayor calidad, la mejor seguridad para las personas y creando una estrategia competitiva en la empresa. Se puede concluir que se trata de una disciplina horizontal que interviene en la actualidad en la práctica totalidad de los sectores industriales.

La Tecnología de Control forma al alumno en el concepto de automatización y tiende a cumplir diferentes objetivos:

- a) Dar al alumno una visión completa del entorno industrial en la fabricación moderna y de las técnicas avanzadas que se utilizan en la automatización de **la industria moderna**.
- b) Capacitar al alumno para que **maneje** las herramientas teóricas para el control de sistemas industriales.
- c) Capacitar al alumno para abordar proyectos de automatización en el entorno industrial productivo, basado en métodos sistemáticos y formales a partir de los conceptos en los que se apoya la Automatización.
- d) Fomentar en el alumno el interés por los procesos de automatización industrial y ampliar las capacidades específicas de los diferentes graduados.

1.1 Contextualización

Es una asignatura obligatoria que pretende dar una visión global de las diferentes tecnologías en la que se basa la automatización industrial, empleando una metodología docente dinámica basada en nuevos patrones de aprendizaje. Los contenidos, teóricos y prácticos en tecnología de control son esenciales para la formación del Máster en Ingeniería Industrial.

Para alcanzar los objetivos académicos la estructura de la signatura se ha organizado en dos ejes:

- I. Fundamentos del Control Industrial moderno:
 - a. Automatización
 - b. Robótica
 - c. Control Inteligente
- II. Clases en laboratorio para abordar proyectos mediante herramientas software especializadas y plantas de laboratorio.

1.2 Relación con otras materias

Como ya se ha dicho la Tecnología de Control es una asignatura multidisciplinar, tiene relación con diferentes disciplinas de la Ingeniería, como son Ciencia de los materiales, Ingenierías térmica y fluidomecánica, Ingeniería mecánica, Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica, informática etc.

1.3 Prerrequisitos

Es recomendable la formación previa en Automática e Informática. Los alumnos han cursado en sus grados al menos una asignatura de Fundamentos de Automática y, en algunos casos, una Formación Complementaria en automática ya dentro del Máster.



2. Competencias

2.1 Generales

- CG1** Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG6** Capacidad para gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG8** Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

2.2 Específicas

- CE8** Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

3. Objetivos

Al concluir la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Comprender las técnicas de programación de sistemas de control en la industria.
2. Conocer los conceptos básicos del control basado en sistemas inteligentes.
3. Conocer los componentes de un robot, su sistema de control, sensores y accionamientos y los principios de su programación.
4. Conocer los funcionamientos de las líneas de producción automáticas y los retos actuales de seguridad asociados.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: TECNOLOGIA DE CONTROL

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4,5

a. Contextualización y justificación

Ver apartado 1

b. Objetivos de aprendizaje

Ver apartado 3

c. Contenidos

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS	HORAS	HORAS	HORAS
		(T)	(A)	(S)	(L)
M.I	Control Inteligente				
	Inteligencia Computacional en control	4	1		5
M.II	Robótica				
	Introducción a la Robótica	4			1
	Aplicación de Robots				4
	Simulación de Robots				4
M.III	Autómatas Programables				
	Funcionamiento de un PLC			2	
	Programación de PLCs conceptos básicos			2	
	Introducción a la herramienta de configuración y programación de PLCs			2	
	Manejo y Programación de PLCs: ejecución cíclica, programación estructurada programación por eventos. Casos prácticos				16
	Total	8	1	6	30

d. Métodos docentes

En el Aula	Fuera del Aula
Método expositivo/lección magistral.	Estudio individual (antes y/o después)
Resolución de ejercicios y problemas.	Resolución en grupo de Trabajos teóricos- prácticos
Aprendizaje orientado a proyectos.	
Aprendizaje mediante experiencias.	
Resolución de dudas	
Presentación de trabajos teóricos prácticos	

e. Plan de trabajo



Los conceptos y principios discutidos en clases de teoría e impartidos según la programación discutida previamente, serán apoyados por las clases prácticas en el laboratorio y las tutorías como actividades presenciales, y por el estudio autónomo individual.

Serán varios los trabajos de laboratorio que se realizarán con objeto de ayudar a fijar conceptos teóricos: controladores inteligentes; programación de aplicaciones de automatización con PLC y programación de trayectorias de un robot.

f. Evaluación

Según lo indicado en el apartado 7.

g Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

g1 Bibliografía básica

- Sistemas de Control Moderno. R. C. Dorf, R. H. Bishop, Ed. Pearson Educación, 2005.
- Haykin, S. Neural Networks and Learning Machines 3rd Edition, Pearson/Prentice Hall, 2014.
- Keller J.M., Liu D., and Fogel D. B.. Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation, (IEEE Press Series on Computational Intelligence). IEEE Press /Wiley, 2016.
- Kosko, B..Fuzzy engineering. Prentice Hall, New Jersey 1997.
- Passino, K. M. and Yurkovich, S. Fuzzy control. Addison-Wesley, California 1998.
- Fuzzy models for pattern recognition. Editors: Bezdek, J. C. and Pal S. K., IEEE-Press-CRC Press, New York, 1991.
- Fundamentos de Robótica. Barrientos A., Peñín L.F., Balaguer C. y Aracil P (2ª edición 2007), Editorial MacGraw-Hill. ISBN 13: 978-8-448-15636-7
- Sistemas de Automatización y Automatas Programables. Enrique Mandado y colaboradores. Editorial Marcombo, ISBN 978-84-267-2589-9, 3ª edición 2018

g.2 Bibliografía complementaria

- <https://es.mathworks.com/help/fuzzy/>
- <https://es.mathworks.com/help/control/index.html>
- Robotics Exploration, Fred G. Martín, MIT. ed. Prentice Hall, 2001, ISBN 0-13-089568-7
- Fieldbuses for Process Control. Thomas Berge, Ed. ISA, 2002, ISBN 1-55617-760-7
- Curso Completo de Automatización Industrial Moderna. Victoriano Angel Martínez Sánchez Ed. RAMA, ISBN 84-7897-064-9, 1ª Edición 1992.
- Automatización en Fabricación Mecánica. Juan Miguel Villar. Editorial Dextra S.L., ISBN 978-84-16898-52-7, 2017
- Robotics, Visión & Control, Corke, P. Editorial Springer (2013) ISBN: 978-3-642-20143-1
- ABB robotic. Manual del operador: Introducción a RAPID (RobotWare5). ID de documento: 3HAC029364-005

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

h. Recursos necesarios

Además de los recursos evidentes para realizar los encargos docentes básicos, los recursos que se emplearán son:

- Aulas de teoría con ordenador para el profesor y tecnologías para la proyección.
- Laboratorio dotado de equipamiento **hardware y software** para la programación de PLCs, Robots, **así como el desarrollo software de modelos y simulaciones de control**.
- Presentaciones y apuntes facilitados al estudiante vía campus virtual.
- Herramientas software licenciadas para trabajo individual del estudiante en casa.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0.8	Teoría S1 a S5
0.6	Tutorías Grupales S6 a S8
0,1	Resolución de problemas S3
3.0	Laboratorios S1 a s15
4.5	

5. Métodos docentes y principios metodológicos

En el Aula	Fuera del Aula
Método expositivo/lección magistral.	Estudio individual (antes y/o después)
Resolución de ejercicios y problemas.	Resolución en grupo de Trabajos teóricos- prácticos
Aprendizaje orientado a proyectos.	
Aprendizaje mediante experiencias.	
Resolución de dudas	
Presentación de trabajos teóricos prácticos	

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)	8	Estudio y trabajo autónomo individual	12
Clases prácticas de aula (A)	1		1.5
Laboratorios (L)	30		45
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	6		9
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación			
Total presencial	45	Total no presencial	67.5
TOTAL presencial + no presencial			112.5

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

7. Sistema y características de la evaluación

La evaluación de la asignatura se hará de la forma siguiente:

- I. Examen Laboratorio.
- II. Entregables. (Actividad NO Presencial: trabajo autónomo), a través del campus virtual de la UVA.

Examen Laboratorio: 20% de la nota final

Consistente en la revisión de alguno de los entregables presentados, así como evaluación de las habilidades y destrezas conseguidas en el manejo de las herramientas informáticas empleadas a lo largo de curso.

Entregables: 80% de la nota final

- **Entregable Control Inteligente:** 25% de la nota final.
- **Entregable Robótica:** 25% de la nota final.
- **Entregables PLCs** 30% de la nota final.

NOTA FINAL = Nota EXAMEN Laboratorio (2.0) + $\sum$ notas de los ENTREGABLES (8.0).

La NOTA FINAL no será computable si en el “**examen de laboratorio**” no se obtiene una calificación igual o superior a 0.8 sobre 2, y en los **Entregables** igual o superior 3.2 sobre 8.0, habiendo entregado y puntuado en todos ellos.

Adicionalmente se deberá tener en cuenta que el plazo máximo para la entrega de trabajos será **una** semana antes de la fecha del día del examen ordinario fijado por la Dirección de la EII, aprobada por Junta de Escuela y publicada en la web del Centro. Entregas posteriores a dicha fecha valdrán a lo sumo el cincuenta por ciento de su valoración máxima.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen laboratorio	20%	Mínimo 0.8 puntos sobre 2
Entregables	80%	Mínimo 3.2 sobre 8 y puntuar en todos los entregables

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:** Necesario igualar o superar los mínimos fijados para evaluar la asignatura
- **Convocatoria extraordinaria:** Necesario igualar o superar los mínimos fijados para evaluar la asignatura

Las calificaciones de los entregables solamente se conservan el curso académico correspondiente.

8. Consideraciones finales

Recomendable:

- Conocimientos de Aplicaciones Informáticas en Ingeniería.
- Conocimientos Fundamentos de Automática
- Conocimientos de Programación
- Conocimientos de Sistemas de Producción y Fabricación