

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Automática

**PLAN DE ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería de Organización Industrial (PGR-IOINDUST)

**GRUPO:** 2526-M1

**CENTRO:** Escuela Politécnica Superior

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatorio

**ECTS:** 6,0

**CURSO:** 3º

**SEMESTRE:** 1º Semestre

**IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:**

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

**NOMBRE Y APELLIDOS:** RAÚL GÓMEZ RAMOS

**EMAIL:** [rgomezr@uemc.es](mailto:rgomezr@uemc.es)

**TELÉFONO:** 983 00 10 00

**HORARIO DE TUTORÍAS:** Lunes a las 18:00 horas

**CV DOCENTE:**

Profesor asociado del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid. Asignaturas impartidas: Fundamentos de Informática y Fundamentos de Automática.

Codirector de Trabajos de Fin de Grado, orientados al desarrollo de proyectos mecatrónicos y/o domóticos.

Tutor de prácticas en el Centro Tecnológico CARTIF, orientado al desarrollo de proyectos mecatrónicos y/o domóticos.

**CV PROFESIONAL:**

Doctor ingeniero industrial especializado en Electrónica Industrial y Automática con Máster en Ingeniería Industrial.

Investigador del Área de Salud y Bienestar del Centro Tecnológico CARTIF. Ejecución de proyectos orientados a la investigación de nuevos algoritmos de inteligencia artificial mediante el desarrollo de redes neuronales profundas para su posterior aplicación en entornos sociales y asistenciales.

**CV INVESTIGACIÓN:**

Investigador especializado en técnicas de aprendizaje profundo aplicadas a entornos residenciales, con el objetivo de mejorar la seguridad, salud y bienestar de personas mayores que viven solas. Mi trabajo se ha centrado en el desarrollo y aplicación de algoritmos de inteligencia artificial para la detección automática de actividades cotidianas, utilizando modelos avanzados de redes neuronales profundas como redes recurrentes (RNN), long short-term memory (LSTM), gated recurrent units (GRU), redes convolucionales (CNN) y modelos transformadores. Además, he implementado técnicas de aprendizaje no supervisado, como los modelos ocultos de Markov (HMM), para optimizar el análisis de patrones de comportamiento en tiempo real.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

**DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:**

La automática pretende facilitar y mejorar el desarrollo de diferentes actividades a las personas, colaborando

con ellas o sustituyéndolas en la toma de decisiones y en su puesta en práctica. La robótica por su parte va más allá, y es la ciencia, que estudia el diseño y construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia. El objeto de la asignatura es introducir a los futuros ingenieros en las bases de esta materia, y encuadrarla dentro de las necesidades en el ejercicio de la profesión de ingeniero. Se trata de una asignatura de tercer curso y primer cuatrimestre perteneciente a la materia Tecnología de electrotécnica, electrónica y automatismos, dentro del módulo Ciencias y tecnologías aplicadas de la Ingeniería Industrial. Se recomienda haber cursado previamente las asignaturas: Fundamentos Matemáticos I y Fundamentos Matemáticos II.

#### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

##### 1. Fundamentos de automatización IOI

1. Introducción a los sistemas automáticos.
2. Modelado de sistemas mecánicos y eléctricos.
3. Comportamiento dinámico de sistemas continuos.
4. Modelo y comportamiento dinámico de sistemas de primer y segundo orden, orden superior.
5. Sistemas de control realimentados: técnicas del lugar de las raíces y métodos frecuenciales.
6. Acciones básicas de control.
7. Control PID: metodologías de ajuste y variantes prácticas.
8. Automatismos lógicos secuenciales y concurrentes.
9. Autómatas programables: configuración y programación.

#### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Como recursos de aprendizaje estará basado en los apuntes sobre el temario que serán expuestos de manera presencial, en cada una de las clases, además de un conjunto de problemas, ejercicios y cuestiones que serán facilitados al alumno para desarrollarlos y resolverlos, para facilitar el aprendizaje de la asignatura. Como recurso adicional tendrán una propuesta de ejercicios que ellos tendrán que resolver individual y conjuntamente, los cuales tendrán que ser entregados en las fechas establecidas. Además se cuenta con los espacios de los laboratorios donde se podrían realizar las prácticas de la asignatura. Software Matlab.

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

#### COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- 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
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de la información
- CG02. Capacidad de organización y planificación
- CG03. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones
- CG04. Capacidad para comunicar de manera eficaz, tanto de forma oral como escrita, ideas y proyectos

ante cualquier tipo de audiencia.

- CG08. Capacidad para trabajar en equipo
- CG10. Capacidad para desarrollar el pensamiento crítico y autocrítico
- CG11. Capacidad de aprendizaje autónomo (aprender a aprender)
- CG16. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- CE12. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

El alumno será capaz de:

- Definir los conceptos básicos de la automatización y describir los elementos básicos de un sistema de control.
- Analizar los sistemas de control utilizando las herramientas de análisis temporal y en el dominio de la frecuencia, relacionándolos con su estabilidad.
- Utilizar controladores PID para el control de sistemas y sintonizarlos.

**BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- Katsuhiko Ogata (2010): Ingeniería de control moderna. . ISBN: 9788483226605
- Luis Moreno, Santiago Garrido y Carlos Balaguer (2003): Ingeniería de control: modelado y control de sistemas dinámico. . ISBN: 8434480557
- K.J. Aström, T. Hägglund (2009): Control PID avanzado. . ISBN: 9788483225110

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Katsuhiko Ogata (2006): Problemas de ingeniería de control utilizando Matlab. . ISBN: 9788483220467

**WEBS DE REFERENCIA:**

Web / Descripción

[Apuntes de clase](http://www.uemc.es)(http://www.uemc.es)  
 Apuntes de clase

**PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

**METODOLOGÍAS:**

**MÉTODO DIDÁCTICO:**

Donde se presentarán los diferentes conceptos teóricos y sus aplicaciones, ordenados según la planificación del docente. Las clases serán participativas, estimulando la participación mediante la realización de preguntas al alumno y la integración del mismo dentro de la dinámica de clase.

**MÉTODO DIALÉCTICO:**

Donde se procederá a plantear ejercicios prácticos a resolver mediante la aplicación de los contenidos teóricos previamente estudiados. Se buscará estimular el razonamiento crítico del alumno, discutiendo y analizando resultados, desde donde se partirá a enseñar la intuición de predecir el orden de magnitud de los valores esperables y el significado del mismo.

**MÉTODO HEURÍSTICO:**

Donde será utilizado para fijar los conocimientos a través de puestas en común, intercambiando el resultado de sus trabajos o los conocimientos adquiridos con el objetivo de que se posibilite el aprendizaje en grupo,

contrastando con las diferentes dificultades y soluciones que haya encontrado de forma individual.

**CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:**

Esta planificación puede sufrir ajustes durante el curso, en función del avance natural del grupo.

Semana 1 (15 - Sep): Presentación de la asignatura.

Semana 2 (22 - Sep): Tema 1. Introducción a los sistemas automáticos. Modelado de sistemas.

Semana 2 (23 - Sep): Tema 2a. Comportamiento dinámico de sistemas continuos. Modelización de sistemas mecánicos y eléctricos.

Semana 3 (29 - Sep): Práctica 1. Introducción al modelado matemático de sistemas continuos mediante software de cálculo.

Semana 3 (30 - Sep): Tema 2b. Comportamiento dinámico de sistemas continuos. Modelización de sistemas mecánicos y eléctricos.

Semana 4 (6 - Oct): Práctica 2. Simulación de modelos dinámicos no-lineales mediante software de cálculo.

Semana 4 (7 - Oct): Tema 3. Sistemas de primer y segundo orden. Orden superior. Respuesta temporal.

Semana 5 (14 - Oct): Tema 4a. Acciones básicas de control. Control PID: metodologías de ajuste y variantes prácticas.

Semana 6 (20 - Oct): Práctica 3. Simulación de modelos dinámicos lineales mediante software de cálculo.

Semana 6 (21 - Oct): Prueba de evaluación 1.

Semana 7 (27 - Oct): Práctica 4. Simulación de modelos dinámicos utilizando diagramas de bloques y funciones de transferencia mediante software de cálculo.

Semana 7 (28 - Oct): Tema 4b. Acciones básicas de control. Control PID: metodologías de ajuste y variantes prácticas.

Semana 8 (3 - Nov): Práctica 5a. Respuesta temporal de modelos dinámicos en lazo abierto y lazo cerrado.

Semana 8 (4 - Nov): Tema 5. Sistemas de control realimentados. Técnicas del lugar de las raíces.

Semana 9 (10 - Nov): Práctica 5b. Respuesta temporal de modelos dinámicos en lazo abierto y lazo cerrado.

Semana 9 (11 - Nov): Tema 6a. Respuesta en frecuencia.

Semana 10 (17 - Nov): Práctica 6a. Respuesta en frecuencia de modelos dinámicos.

Semana 10 (18 - Nov): Tema 6b. Respuesta en frecuencia.

Semana 11 (24 - Nov): Práctica 6b. Respuesta en frecuencia de modelos dinámicos.

Semana 11 (25 - Nov): Tema 7a. Automatas industriales.

Semana 12 (1 - Dic): Práctica 7a. Automatas. Control de autómata programable.

Semana 12 (2 - Dic): Tema 7b. Automatas industriales.

Semana 13 (9 - Dic): Práctica 7b. Automatas. Control de autómata programable.

Semana 14 (15 - Dic): Prueba de evaluación de prácticas.

Semana 14 (16 - Dic): Resolución de ejercicios prácticos de la asignatura.

Semana 15 (5 - Ene): Prueba de evaluación 2.

**PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:**

**PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:**

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
Práctica 1. Introducción al modelado matemático de sistemas continuos mediante software de cálculo			X															

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
Práctica 2. Simulación de modelos dinámicos no lineales mediante software de cálculo				X												X	X	X
Práctica 3. Simulación de modelos dinámicos lineales mediante software de cálculo.						X										X	X	X
Práctica 4. Simulación de modelos dinámicos utilizando diagramas de bloques y funciones de transferencia mediante software de cálculo.							X									X	X	X
Práctica 5. Respuesta temporal de modelos dinámicos en lazo abierto y lazo cerrado.								X	X							X	X	X
Práctica 6. Respuesta en frecuencia de modelos dinámicos.										X	X					X	X	X
Práctica 7. Automatas. Control de autómata programable.												X	X			X	X	X
Prueba de evaluación 1.						X										X	X	
Prueba de evaluación de prácticas.														X		X	X	X
Prueba de evaluación 2.															X	X	X	

### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

A lo largo de la planificación de la asignatura el alumno realizará PRÁCTICAS (60%) Y PRUEBAS DE EVALUACIÓN (40%) que forman parte de la calificación de la asignatura con el peso indicado en los sistemas de evaluación.

- Las PRUEBAS DE EVALUACIÓN (40%) se realizarán mediante 3 pruebas independientes: la prueba de evaluación 1 (10%), la prueba de evaluación 2 (10%) y el examen ordinario (20%) de la asignatura. Las pruebas de evaluación 1 y 2 sólo se tienen en cuenta para la convocatoria ordinaria. En caso de no superar la asignatura en convocatoria ordinaria, es necesario realizar el examen extraordinario, cuyo peso total es igual a la suma de las 3 pruebas independientes (40%).
- Las PRÁCTICAS (60%) se desarrollarán principalmente en el aula en el transcurso del curso. Esta parte de la asignatura se divide en 7 sesiones de prácticas de laboratorio, de las cuales 6 son evaluables. Cada práctica de laboratorio lleva asociada la entrega de un informe técnico (5%). Al finalizar todas las sesiones de prácticas, se realizará una prueba de evaluación de prácticas (30%).
- Consideraciones sobre la calificación: En el caso de no superar la evaluación continua, se guardarán las notas para la convocatoria ordinaria y extraordinaria de aquellas actividades y pruebas de evaluación con nota igual o superior a cinco.

Las prácticas se desarrollarán según se indica y, para ser evaluadas, los informes deberán ser entregados en la forma y fecha prevista y con la extensión máxima señalada. No se evaluarán trabajos entregados posteriormente a esta fecha o que no cumplan con los criterios establecidos por el profesor.

La no entrega de una práctica en forma y plazo se calificará con un 0.

En el caso de las actividades en grupo, si un miembro del grupo no participa, se le evaluará con 0.

Además, cualquier tipo de copia o plagio por mínimo que sea, supondrá una calificación de 0 en la actividad correspondiente.

### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la convocatoria extraordinaria se permitirá recuperar las partes suspensas durante la convocatoria ordinaria, tanto para las prácticas como para las pruebas de evaluación, aplicando los mismos porcentajes y sistema de evaluación.

Para la parte correspondiente a las PRUEBAS DE EVALUACIÓN (40%), no se guardan las calificaciones obtenidas en la convocatoria ordinaria, y se realizaría una prueba con el peso de las tres (40%).

Para la parte correspondiente a las PRÁCTICAS (60%), es posible recuperar en la convocatoria extraordinaria aquellos informes de prácticas (5%) con una nota inferior a 5. Del mismo modo, es posible recuperar la prueba de evaluación de prácticas (30%) si en la convocatoria ordinaria se ha obtenido una nota inferior a 5.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de respuesta corta	25%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	25%
Trabajos y proyectos	30%

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**  
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas

**PORCENTAJE (%)**  
20%