



<b>ASIGNATURA</b>	<b>Digitalización, Robótica e Industria 4.0 en el Sector Alimentario</b>	
<b>Código Gea</b>	609989	
<b>Número de créditos</b>	6 ECTS	
<b>Tipología</b>	Optativa (Especialidad: Automatización, Control y Robótica en la Industria Alimentaria)	
<b>Organización temporal</b>	Segundo Semestre	
<b>Idioma</b>	Español	
<b>Coordinador</b>	Correo electrónico	Departamento (Facultad)
José A. López Orozco	jalo@ucm.es	Arquitectura de Computadores y Automática (Ciencias Físicas)
<b>Profesores</b>		
María Guijarro Mata-García	mguijarro@ucm.es	Arquitectura de Computadores y Automática (Informática)
José A. López Orozco	jalo@ucm.es	Arquitectura de Computadores y Automática (Ciencias Físicas)
<b>Breve descripción</b>		
<p>La industria 4.0 es la cuarta revolución industrial que se caracteriza por la integración de tecnologías digitales, físicas y biológicas en los procesos de producción y distribución. Algunas de estas tecnologías son la robótica, la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la nanotecnología, la computación en la nube y la ciberseguridad. Su aplicación a la industria agroalimentaria se denomina “industria alimentaria 4.0” y es el resultado de la aplicación de las tecnologías digitales y de la automatización a los procesos de producción, distribución y consumo de alimentos y bebidas. Se busca aumentar la productividad, la flexibilidad, la agilidad y la capacidad de respuesta a los clientes mediante el uso de datos, análisis y automatización.</p>		
<b>Conocimientos previos recomendados</b>		
Conocimientos básicos de programación		
<b>Objetivos generales de la asignatura</b>		
<p>El objetivo de la asignatura es conocer los retos de la industria 4.0 y su implantación en el sector agroalimentario, qué aspectos y tecnologías involucran la transformación digital y el uso de la robótica y la inteligencia artificial para aumentar la productividad, competitividad y agilidad del sector para adaptarse a los nuevos retos.</p>		



## FICHA DOCENTE

En la asignatura se centrará en la implantación de la industria alimentaria 4.0, realizando una revisión de los aspectos más relevantes que de la transformación digital y se profundizará en dos aspectos importantes de la tecnología: el uso de la robótica y de la inteligencia artificial, de la mano de la visión artificial, en el sector alimentario.

El aumento en la capacidad de producción en el sector agroalimentario, una mayor exigencia de la manipulación segura de los alimentos ha llevado a que sea clave la implementación de la Robótica en la manipulación y automatización de los procesos de producción. Se conocerá cómo son los robots aplicados en la industria, qué robots son los más adecuados para cada aplicación, su arquitectura, programación e incorporación en la producción su aplicación al sector agroalimentario.

En la industria alimentaria la visión artificial se hace cada vez más necesaria puesto que gran parte de los retos y necesidades de mejora se centran en los procesos de control de calidad, inspección y detección de productos defectuosos, junto a la óptima automatización de tareas de logística y manipulación de lotes. Se aprenderán distintas técnicas y procedimientos de tratamiento de imágenes, detección de movimiento, reconocimiento de formas y patrones, etc. con el fin de procesar y analizar imágenes en las diferentes etapas de la cadena de producción.

<b>Resultados del proceso de formación y del aprendizaje</b>	RAA2. Evaluar los retos de la implantación de la robótica y la industria 4.0 en la producción de alimentos.
<b>Conocimientos generales</b>	CNA2. Identificar y analizar los programas para la modelización, simulación y optimización de procesos y el potencial de la robótica y de la industria 4.0 en el ámbito alimentario.
<b>Contenidos generales</b>	-Uso convencional y aplicaciones emergentes de la robótica en el sector agroalimentario. -Retos de la implantación de la industria alimentaria 4.0. Aspectos socioeconómicos. Ciberseguridad. -Políticas estratégicas para la transformación digital.
<b>Habilidades y destrezas</b>	HA2. Evaluar la utilidad de la robótica y la industria 4.0 en la cadena de producción agroalimentaria.
<b>Competencias</b>	CA2. Ser capaz de valorar la implantación de la robótica y el modelo industrial 4.0 en el sector agroalimentario.

<b>Contenidos temáticos</b>
<b>Programa teórico</b>
<b>Tema 1.</b> Industria 4.0 y el sector alimentario. Evolución de la industria. La Industria 4.0 y sus beneficios. Retos de la transformación digital y la Industria Conectada 4.0. Especificación UNE 0061. Industria alimentaria 4.0 y tecnologías aplicadas.
<b>Tema 2.</b> Introducción a la Robótica.



## FICHA DOCENTE

Qué es la robótica y qué se entiende por robot. Desarrollo histórico de los robots. Análisis de diferentes aplicaciones de robots manipuladores y su aplicación en la industria. Aplicaciones de la robótica en el sector agroalimentario.

### Tema 3. Robótica industrial.

Introducción a la robótica industrial y su problemática. Tipos de manipuladores. Coordenadas homogéneas y obtención de los parámetros de un manipulador para su modelado (algoritmo de Denavit-Hatemberg). Manejo de los manipuladores desde el punto de vista cinemático. Diseño de la operación de un robot en una línea industrial. Se utilizará Matlab para la definición, movimiento y uso de los robots utilizados como ejemplo.

### Tema 4. Visión por Computador

Conocer el contenido de las imágenes y su formación. Distinguir técnicas y métodos de tratamiento de imágenes y Visión por Computador en función del problema final a resolver, aplicado a la industria. Aplicar métodos orientados a la extracción de la información en las imágenes según los requerimientos del problema planteado.

### Tema 5. Reconocimiento aplicado a la Industria.

Comparar diversas técnicas y procedimientos de tratamiento de imágenes y Visión por Computador. Combinar e integrar diversos métodos y estrategias, para extraer la máxima información posible de las imágenes, orientados a la aplicación. Comparar diversas estrategias combinadas entre sí y orientadas siempre al procesamiento de imágenes. Proporcionar pautas y mecanismos para el análisis y diseño de procedimientos de solución de problemas.

### Programa práctico, seminario y otras actividades formativas

Práctica 1. Diseño de entorno de trabajo de un manipulador en una línea de producción.

Práctica 2. Sistema de visión artificial para reconocimiento inteligente de productos.

Se realizarán durante el curso diferentes ejercicios prácticos en el laboratorio con la finalidad de afianzar los conocimientos aprendidos en teoría y para adquirir las destrezas necesarias para la realización de los dos ejercicios prácticos anteriormente propuestos.

Se tiene previsto la realización de una visita relacionada con el sector agroalimentario en una empresa o centro de investigación. Esta visita está supeditada a la disponibilidad de los responsables en las fechas del curso.

Actividades Formativas	Horas presenciales	ECTS
Actividades teóricas	26	3,25
Actividades prácticas (aula de informática, visitas a entidades, etc.)	10	1,25



## FICHA DOCENTE

Actividades participativas y colaborativas (talleres, resolución de problemas, resolución de casos y problemas, desarrollo de trabajos, etc.)	4	0,5
Actividades individuales (desarrollo de proyectos, resolución de casos y problemas, tutorías, etc.)	8	1
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>6</b>
1 ECTS equivalente a 8 horas de actividad presencial		
<b>Observaciones y particularidades sobre actividades formativas</b>		

Sistemas de evaluación	Mínimo (%)	Máximo (%)
<b>Observación directa</b> (asistencia y participación en las clases y otras actividades docentes)	5	10
<b>Exámenes y ejercicios</b>	64	90
<b>Trabajos</b> (memorias e informes, redacción de trabajos, presentaciones orales y defensa)	11	20
<b>Observaciones sobre criterios de evaluación</b>		
La evaluación de la asignatura constará de las siguientes partes: Realización de prácticas y problemas (20%); asistencia, participación y otras actividades docentes (10%); examen teórico (30%); y examen práctico, que constará de la realización de un ejercicio y su defensa (40%).		
<b>Bibliografía recomendada</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>● Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia; Fu, K.S., González, R.C. y Lee, C,S,G. Mc Graw-Hill, 1988.</li><li>● Introduction to Robotics. P.J. McKerrow. Addison-Wesley, 1991.</li><li>● Ollero, A. Robótica, Manipuladores y Robots Móviles. Marcombo, 2002.</li><li>● Visión por computador: imágenes digitales y aplicaciones. 2ª edición. G. Pajares y J. M. de la Cruz. RA-MA, 2008.</li><li>● Ejercicios resueltos de visión por computador. G. Pajares y J. M. de la Cruz. RA-MA, 2007.</li></ul>		