

# Máster en Robótica y Automatización de Procesos

## Breve descripción de contenidos

Asignatura	Breve descripción de contenidos
Robótica Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historia y evolución de la robótica. Robótica industrial e Industria 4.0. Robótica convencional vs robótica colaborativa.</li> <li>- Diseño conceptual de robots industriales. Morfología mecánica y elementos del robot industrial. Especificaciones técnicas y catálogos comerciales.</li> <li>- Herramientas matemáticas para la localización espacial. Modelado cinemático del robot. Cinemática directa e inversa.</li> <li>- Modelado dinámico del robot. Formulación de Newton-Euler y Lagrange-Euler.</li> <li>- Control cinemático y dinámico del robot.</li> <li>- Programación de robots. Clasificación y métodos. Ejemplo práctico de programación en robots.</li> <li>- Futuro de la Robótica Industrial. Implicaciones éticas de la robótica avanzada.</li> </ul>
Percepción y visión artificial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de visión artificial. Aplicaciones en la robótica avanzada</li> <li>- Sistemas 2D, sistemas 3D, sistemas de visión artificial basados en computadora.</li> <li>- Visión artificial mediante cámaras inteligentes y sistemas de visión integrados</li> <li>- Sistemas de visión artificial basados en <i>deep learning</i>. Realidad aumentada y robótica.</li> <li>- Equipamiento de visión: tipos de lentes y sus tecnologías, filtros, envolventes.</li> <li>- Integración del sistema de visión en el robot.</li> </ul>
Conectividad industrial y de sistemas robóticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación en entornos industriales e Industria 4.0. Estándares existentes y aplicabilidad. Redes y protocolos de conexión. Buses de campo, Ethernet industrial.</li> <li>- Desarrollo e implementación de aplicaciones de comunicación industrial.</li> <li>- Conectividad y comunicación entre los distintos elementos del sistema robótico:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sensores y actuadores (nivel de proceso)</li> <li>o Autómatas programables y PC (nivel de control)</li> <li>o SCADA (nivel supervisión)</li> <li>o Sistemas MES (nivel operación)</li> <li>o ERP (nivel información)</li> </ul> </li> <li>- Acceso remoto a la celda robotizada colaborativa mediante dispositivos externos.</li> </ul>

<p><b>Sistemas robóticos móviles</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículos de Guiado Automático (AGV). Características, elementos y funcionamiento.</li> <li>- Programación de AGVs. Localización, guiado y navegación.</li> <li>- Entornos operativos de los AGV.</li> <li>- Robot móvil autónomo (AMR). Características, elementos y funcionamiento.</li> <li>- Programación y control inteligente de AMR. Modelado del entorno, localización y navegación.</li> <li>- Funcionamiento de una flota de AMR. Aplicaciones.</li> <li>- Selección de soluciones de vehículos robotizados en la industria. Avances y futuro de la robótica autónoma.</li> </ul>
<p><b>Robótica colaborativa</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los robots colaborativos y la operación colaborativa.</li> <li>- Normativa y estándares en el diseño de instalaciones de robótica colaborativa.</li> <li>- Aplicaciones de fabricación colaborativa: coexistencia, cooperación, colaboración secuencial y colaboración receptiva.</li> <li>- Seguridad en las instalaciones robotizadas colaborativas. Los sistemas ciberfísicos CPS (Cyber-Physical System) y los niveles de colaboración robot humano HRC (Human Robot Collaboration).</li> </ul>
<p><b>Tecnologías de fabricación aditiva</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación aditiva en la robótica. Diseño de elementos del robot en base a la fabricación aditiva. Fabricación de elementos de robots colaborativos.</li> <li>- Tipos de materiales y características según su aplicación. Comparativa entre los materiales utilizados en la fabricación aditiva y los materiales convencionales metálicos.</li> <li>- Software para el diseño y la fabricación aditiva. Simulación del proceso de fabricación aditiva.</li> </ul>
<p><b>Automatización de procesos industriales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolución de los procesos industriales hacia la automatización inteligente. Industria 4.0 y Smart Factories.</li> <li>- Decisiones de automatización de procesos industriales y estudio de requerimientos. Grafcet y guía GEMMA.</li> <li>- Estaciones de trabajo manuales, semi-manuales y automáticas.</li> <li>- Elementos de una celda robotizada avanzada: robot, sistema de control y comunicación, elementos eléctricos, mecánicos, neumáticos y de percepción y sensorización.</li> <li>- Gemelo digital de una celda robotizada.</li> </ul>
<p><b>Técnicas de control avanzado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño del sistema de control de la celda robotizada.</li> <li>- Arquitecturas de control: centralizada, descentralizada y distribuida.</li> <li>- Equipos de control: PLC, CNC y servoaccionamientos. Selección, configuración y parametrización.</li> <li>- Métodos avanzados: Control en cascada, control de gama partida, control anticipativo.</li> <li>- Sistemas de control multivariables y sistemas no lineales.</li> </ul>

<p><b>Control inteligente y aprendizaje automático.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelos basados en tratamiento de la incertidumbre. Métodos bayesianos y lógica borrosa. Razonamiento aproximado y control borroso.</li> <li>- Modelos basados en aprendizaje automático. Redes neuronales y <i>deep learning</i>. Aprendizaje por refuerzo.</li> </ul>
<p><b>Gestión de proyectos de innovación y desarrollo en automatización industrial</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de proyectos aplicada a la automatización industrial: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Diseño y ejecución de proyectos de automatización.</li> <li>o Contratación y ejecución ágil de proyectos. Fundamentos de SCRUM.</li> <li>o Gestión financiera del proyecto.</li> </ul> </li> <li>- Proyectos de Innovación en automatización industrial: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Innovación empresarial en la robótica y la producción industrial. Modelos de colaboración institucional.</li> <li>o Programas y estrategias gubernamentales de subvenciones y ayudas a la innovación, y transformación industrial.</li> <li>o Sostenibilidad, ODS y eficiencia en la producción industrial.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Simulación de robótica aplicada</b></p>	<p>Desarrollo de un caso simulado de aplicación práctica de la robótica en entorno industrial.</p> <p>Los estudiantes deberán, por equipos, y a través del manejo y aplicación de los diferentes softwares utilizados en las asignaturas del título, dar solución a un problema basado en un caso real de aplicación práctica de la robótica en un entorno industrial y presentar la solución propuesta ante expertos del ámbito profesional.</p> <p>El reto será propuesto por dichos expertos, quienes además impartirán distintas <i>masterclass</i> relacionadas con los retos propuestos y vinculadas a las aplicaciones prácticas de la robótica industrial en los distintos sectores productivos.</p>
<p><b>Trabajo Final de Máster</b></p>	<p>Realización de un proyecto de aplicación profesional que integre los conocimientos de Robótica y Automatización Industrial abordados a lo largo del título.</p>