

# Transformación Digital de Empresas – Módulo II: Industria conectada

Robótica de servicios: social y colaborativa

## GUÍA DOCENTE



**INSTRUCCIONES PARA LA ELABORACIÓN Y TRAMITACIÓN DE LAS GUÍAS  
DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS**

Tipo de Acción Formativa	Máster Universitario					
Nombre de la Acción Formativa	Transformación Digital de Empresas					
Denominación de la asignatura	Robótica de servicios: social y colaborativa					
Módulo	Módulo II: Industria conectada					
Curso académico	2023-2024					
Tipología	Obligatoria					
ECTS	<b>Teoría:</b>	3.00	<b>Práctica:</b>	0.00	<b>Total:</b>	3.00
Periodo de impartición	Del 8 de enero de 2024 al 15 de febrero de 2024					
Modalidad Docente	VIRTUAL					
Web universidad coordinadora	<a href="https://www.unia.es/master.transformacion.digital">https://www.unia.es/master.transformacion.digital</a>					
Web universidad colaboradora	<a href="https://www.ual.es/estudios/masteres/presentacion/7125">https://www.ual.es/estudios/masteres/presentacion/7125</a>					
Idioma/s de impartición	Español					

Responsable/s de la asignatura			
Nombre y apellidos	Email	Universidad	Créditos
José Carlos Moreno Úbeda		UNIVERSIDAD DE ALMERIA	3.00

Profesorado			
Nombre y apellidos	Email	Universidad	Créditos
José Carlos Moreno Úbeda		UNIVERSIDAD DE ALMERIA	3.00

TUTORIAS: Horario y localización
Las tutorías tendrán una duración de 6 horas semanales. El horario de tutorías se publicará antes del comienzo de cada cuatrimestre en la puerta del despacho 2.16.3 del Edif. CITE III (Informática y Matemáticas) de la Universidad de Almería, en la web <a href="https://www.ual.es/persona/515256535456525269">https://www.ual.es/persona/515256535456525269</a> de la UAL y en el aula virtual.

<b>RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE</b>	
Conocimientos o contenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos fundamentales de la robótica de servicios, social y colaborativa: en especial las bases de las arquitecturas cognitivas y de la capacidad de aprendizaje de los robots.</li> <li>• Interacción humano-robot mediante gestos, habla, etc.; así como la interacción robot-robot.</li> <li>• Aplicaciones en el ámbito de la medicina, fisioterapia, turismo, agricultura y aplicaciones industriales que requieran de la colaboración humano-robot.</li> <li>• Programación de robots colaborativos y diseño de interfaces humano-robot.</li> </ul>
Competencias	COM03 - Aplicar la igualdad de género y la reducción de desigualdades en la sociedad a través del conocimiento y la educación y desarrollar un compromiso ético como ciudadano y como profesional
Habilidades o destrezas	HD07 - Aplicar la interacción hombre-robot y robot-robot en la robótica colaborativa

<b>DESCRIPTORES DE CONTENIDOS</b>
<p>En esta asignatura se expondrán los conceptos fundamentales de la robótica de servicio, social y colaborativa, incidiendo en las arquitecturas de la robótica cognitiva, así como en el aprendizaje de los robots.</p> <p>Además, se estudiarán la interacción humano-robot mediante gestos, habla, etc.; así como la interacción robot-robot.</p> <p>Por último, se estudiarán las aplicaciones, el impacto social y la ética en entornos como medicina, fisioterapia, turismo, agricultura y aplicaciones industriales que requieran la colaboración humano-robot. Se incluirán actividades sobre cómo programar un robot colaborativo para enseñarlo a trabajar en alguna aplicación de los sectores de interés de este plan de estudios y, en el diseño de una interfaz humano-robot adecuada para las necesidades industriales o de servicio.</p>
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES</b>
<p>AF1 - Actividades dirigidas expositivas y prácticas (presenciales, síncronas y/o asíncronas)</p> <p>AF2 - Actividades dirigidas y/o supervisadas académicamente</p> <p>AF3 - Actividades autónomas del estudiante</p> <p>En las horas presenciales, como metodologías docentes se van a utilizar:</p> <p>MD1 - Clases magistrales, impartición de seminarios y exposiciones multimedia, que pueden ser presenciales o a distancia, bien de forma síncrona mediante Blackboard Collaborate, o bien de forma</p>

asíncrona con las herramientas adecuadas de la plataforma de docencia virtual  
 MD2 - Clases de ejercicios y resolución de casos prácticos, estudios de caso y discusión de trabajos y artículos, que pueden ser presenciales o a distancia, bien de forma síncrona mediante Blackboard Collaborate, o bien de forma asíncrona con las herramientas adecuadas de la plataforma de docencia virtual  
 MD3 - Supervisión de trabajos (ejercicios, comentarios de textos, elaboración de documentación técnica, etc.)

Con respecto al trabajo autónomo y en grupo del alumno, éste deberá realizar:

- Estudio individual de los contenidos teóricos de cada uno de los temas.
- Asimilación de los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas.
- Resolución de ejercicios propuestos en las clases magistrales/participativas
- Resolución de los supuestos prácticos propuestos en las prácticas de laboratorio.
- Elaboración de las memorias de las prácticas de laboratorio.
- Trabajo en equipo (en grupos del tamaño especificado por el equipo docente al comienzo del curso).

Las actividades formativas planificadas se impartirán mediante videoconferencia, en sesiones online síncronas haciendo uso de Blackboard Collaborate o Google Meet. Puntualmente alguna sesión de laboratorio podrá realizarse en modo presencial físico, haciendo uso simultáneo de conexión online síncrona para los alumnos que no pertenezcan a la Universidad de Almería.

Actividad formativa	Modalidad de enseñanza	Dedicación (horas de trabajo autónomo del estudiante)	Dedicación (horas de trabajo lectivas del estudiante con apoyo del profesor)
Presentación de la asignatura	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	0	0.5
Tema 1.- Introducción a la robótica de servicios.	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	7	4
Tema 2.- Robótica cognitiva.	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	5	3
Práctica 1.- Programación de un robot manipulador colaborativo.	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	8	3
Tema 4.- Robótica médica. Aplicación a la rehabilitación.	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	5	2
Tema 5.- Robótica social con aplicación al sector turístico y de rehabilitación.	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	5	2
Tema 6.- Robótica aplicada a la agricultura.	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	5	2
Tema 7.- Robots en tareas peligrosas. Sector energético, un caso de uso.	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	1	1
Práctica 2.- Programación de un robot social	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	7	3

Tema 3.- Fundamentos de la robótica colaborativa.	HÍBRIDA (SEMIPRESENCIAL)	5	2
Interacción robot-robot (RRI) en aplicaciones industriales y en aplicaciones de servicio.	VIRTUAL	2.5	0
Consideraciones éticas, inclusión e igualdad de género en Robótica. Propuesta de interfaz Humano-Robot inclusiva.	VIRTUAL	2	0

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la convocatoria ordinaria, el sistema de evaluación se basa en la realización de las siguientes actividades académicamente dirigidas, en las que se consideran todos los aspectos de la labor del alumno:

- Prácticas de laboratorio (SE5). Es obligatorio realizar dos prácticas de laboratorio, que se deben remitir mediante la herramienta Actividades del curso virtual en formato digital pdf, incluyendo todo el material (código de programas y ejemplos de funcionamiento). Se evaluarán sobre 10 puntos, debiendo alcanzar más de cinco en cada una de las prácticas para superar el curso. En la planificación se indican las fechas de entrega de cada una de las prácticas. En el caso de que no se pueda entregar en esta fecha por algún motivo particular o excepcional, se debe poner en contacto con el profesor para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente, aunque se tendrá en cuenta el retraso en la evaluación de la misma (se multiplicará la nota por 0,8 por el retraso y se descontarán 0,5 puntos por día de retraso hasta un máximo de 5 puntos, en caso de tenerla aprobada).
- Trabajos de la asignatura (SE5). Se consideran dos trabajos. Un primer trabajo que versará sobre el uso de robots de servicio en tareas peligrosas, especialmente en el marco de uno de los sectores de interés del plan de estudios, el sector energético. Y un segundo trabajo que se centrará en las interfaces humano-robot (HRI) y/o robot-robot (RRI) para trabajo colaborativo en aplicaciones industriales, y en aplicaciones de servicio. En el curso virtual se indicará la estructura general que deberán tener estos trabajos. Con carácter general incluirán un estudio del estado del arte, una sección de bibliografía normalizada y una sección de conclusiones donde el alumno, en base a los conocimientos adquiridos en la asignatura, formulará su juicio en relación al tema del trabajo, haciendo énfasis en aspectos éticos y en aspectos de igualdad de género y desigualdades sociales. En la planificación se indican las fechas de entrega de cada uno de ellos. En el caso de que no se puedan entregar en esa fecha por algún motivo particular o excepcional, se debe poner en contacto con el profesor para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente, aunque se tendrá en cuenta el retraso en la evaluación de los trabajos (se multiplicará la nota por 0,8 por el retraso y se descontarán 0,5 puntos por día de retraso hasta un máximo de 5 puntos, en caso de tenerlo aprobado). Los trabajos se realizarán en grupo y se expondrán oralmente en las fechas determinadas en la planificación de la asignatura.

La evaluación de la asignatura considera también las observaciones del proceso mediante la asistencia de los alumnos a tutorías, a las sesiones de prácticas (online síncronas), a talleres que se puedan proponer, la entrega de ejercicios o trabajos que se propongan como optativos, la elaboración de wikis y la participación en los foros del curso virtual (SE1).

La calificación final para esta convocatoria será el resultado de la siguiente expresión:

$$\text{Calificación} = 0.4 * \text{Prácticas} + 0.4 * \text{Trabajos} + 0.2 * \text{Participación}$$

Hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos en cada actividad (las dos prácticas y los dos trabajos).
- No se sumará la calificación por participación si no se han aprobado las dos prácticas y los dos trabajos.
- Será obligatoria la asistencia a un 80% de las sesiones online síncronas para poder superar la asignatura.
- Respecto a la evaluación de las competencias:
  - Las competencias COM03 de aplicación de la igualdad de género y la reducción de desigualdades en la sociedad a través del conocimiento y la educación y desarrollo de un compromiso ético como ciudadano y como profesional, y HD07 sobre la aplicación de la interacción hombre-robot y robot-robot en la robótica colaborativa, se evaluarán atendiendo a los trabajos, a las prácticas, a la participación en los foros de debate, y a la elaboración de una wiki.
  - Todas las competencias se evaluarán como Excelente, Apto o No apto. Para superar esta asignatura, se deberá obtener una calificación de Apto o Excelente en todas las competencias.

Para la convocatoria extraordinaria el sistema de evaluación se basa en la realización de las siguientes actividades académicamente dirigidas, en las que se consideran todos los aspectos de la labor del alumno:

- Prácticas de laboratorio (SE5). Para aquellos alumnos que hayan asistido a las sesiones de prácticas y no hayan superado algunas de ellas, se les determinará una fecha anterior a la de la convocatoria extraordinaria de la asignatura, para su entrega y posterior corrección en las mismas condiciones que en la convocatoria ordinaria. Aquellos alumnos que no entregaran las prácticas en los plazos establecidos en la planificación de la asignatura, tendrán que entregarlas en la fecha anteriormente indicada y tendrán que realizar un examen de prácticas.
- Trabajos de la asignatura (SE5). Para aquellos alumnos que no tengan superada la parte correspondiente a los trabajos de la asignatura, se les determinará una fecha anterior a la de la convocatoria extraordinaria de la asignatura para su entrega y posterior corrección en las mismas condiciones que en la convocatoria ordinaria.

La evaluación de la asignatura considera también las observaciones del proceso mediante la asistencia de los alumnos a tutorías, a las sesiones de prácticas (online síncronas), a talleres que se puedan proponer, la entrega de ejercicios o trabajos que se propongan como optativos, la elaboración de wikis y la participación en los foros del curso virtual (SE1). Para aquellos alumnos para los que no se haya podido realizar un seguimiento durante el curso académico, se evaluará esta participación con la elaboración de una wiki y con una entrevista personal con el equipo docente.

La calificación final para esta convocatoria será el resultado de la siguiente expresión:

$$\text{Calificación} = 0.4 * \text{Prácticas} + 0.4 * \text{Trabajos} + 0.2 * \text{Participación}$$

Las consideraciones son idénticas a las comentadas para la convocaría ordinaria, teniendo en cuenta que la parte relativa a la participación se apoyará en la entrevista personal del alumno con el equipo docente.

<b>Estrategias/metodologías de evaluación</b>	<b>Porcentaje de valoración sobre el total</b>
Participación activa en el desarrollo de la materia, presencialmente y/o mediante teledocencia (Blackboard) y Campus Virtual (Moodle) (uso del chat, foros, email, etc.)	20%
Elaboración y/o presentación oral (telepresencial) o escrita de trabajos, informes o	80%

proyectos de seguimiento y superación de retos o logros durante la formación en materias prácticas.

### MEDIOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

El desarrollo de la asignatura se apoya en el uso de la plataforma online oficial de la UNIA.

### BIBLIOGRAFÍA

#### Básica

Aníbal Ollero Baturone. Robótica: manipuladores y robots móviles. MARCOMBO. 2005.

Antonio Barrientos. Fundamentos de Robótica. Mc Graw-Hill. 2012.

Peter Matthews, Steven Greenspan. Automation and Collaborative Robotics: A Guide to the Future of Work. Apress. 2020. Spyros Tzafestas. Sociorobot World. A Guided Tour for All.

#### Complementaria

Achim Schweikard, Floris Ernst. Medical Robotics. Springer. 2015.

Angelo Cangelosi, Matthew Schlesinger, Linda B. Smith. Developmental Robotics: From Babies to Robots. MIT Press. 2015.

Kondoï, Naoshi, ed. lit.; Monta, Mitsuji, ed. lit.; Noguchi, Noboru, ed.. Agricultural Robots: Mechanisms and Practice. Kyoto University Press and Trans Pacific Press. 2011.

Panagiotis Artemiadis (Ed.). Neuro-robotics. From brain machine interfaces to rehabilitation robotics.. Springer. 2014.

Shane Xie. Advanced Robotics for Medical Rehabilitation. Current State of the Art and Recent Advances. Springer. 2016.

Jane Vincent, Sakari Taipale, Bartolomeo Sapio, Giuseppe Lugano, Leopoldina Fortunati (Ed.). Social robots from a human perspective. Springer. 2015.

José L. Pons (Ed.). Wearable robots. Biomechatronic exoskeletons. Wiley. 2008. Peter Corke. Robotics, Vision and Control. Springer. 2013.

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

[https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada71251206](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada71251206)

### PLAN DE CONTINGENCIA

Conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en materia de protección de datos de carácter personal(Reglamento(UE) 2016/679, de 27 de abril) le informamos que los datos personales que nos ha facilitado pasarán a ser tratados por la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA como responsable del tratamiento, siendo órgano competente en la materia la Dirección del Área de Gestión Académica(Monasterio Santa María de las Cuevas, C/ Américo Vespucio nº2. Isla de La Cartuja - 41092 - Sevilla) ante quien Ud. puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, limitación, oposición o portabilidad señalando concretamente la causa de su solicitud y acompañando copia de su documento acreditativo de identidad. La solicitud podrá hacerse mediante escrito en formato papel o por medios electrónicos.

Caso de no obtener contestación o ver desestimada su solicitud puede dirigirse al Delegado de Protección de Datos de la Universidad(rgpd@unia.es Tfno 954 462299) o en reclamación a la Agencia Española de Protección de Datos a través de los formularios que esa entidad tiene habilitados al efecto y que son accesibles desde su página web: <https://sedeagpd.gob.es>

Como responsable, la Universidad le informa que exclusivamente tratará los datos personales que Ud. le facilite para dar cumplimiento a los siguientes fines:

- a) Gestión académica y administrativa de:
  - Participación en procesos de acceso y admisión a las enseñanzas oficiales(Grado, Máster y Doctorado) o de formación Continua de la Universidad Internacional de Andalucía.

- Inscripción y/o matrícula como alumno en cualquiera de las titulaciones oficiales(Grado, Máster y Doctorado), Formación Continua u otras actividades académicas ofrecidas por la Universidad Internacional de Andalucía.
  - Participación en convocatorias de becas y ayudas al estudio de la Universidad Internacional de Andalucía, la Admón. General del Estado o la de las Comunidades Autónomas y de otras entidades públicas o privadas.
  - Participación en convocatorias de programas de movilidad de carácter nacional o internacional.
  - Obtención y expedición de títulos oficiales, títulos propios y otros títulos académico
- b) Gestión de su participación como estudiante en prácticas y actividades formativas nacionales o internacionales en instituciones, empresas, organismos o en otros centros.
- c) Utilización de servicios universitarios como obtención del carné universitario, bibliotecas, actividades deportivas u otros.

La Universidad se encuentra legitimada para tratar estos datos al ser necesarios para la ejecución de la relación jurídica establecida entre Ud. y la Universidad y para que ésta pueda cumplir con sus obligaciones legales establecidas en la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades.

Usted responde de la veracidad de los datos personales que ha proporcionado a la Universidad y de su actualización.

La Universidad comunicará los datos personales que sean indispensables, y nunca en otro caso, a las siguientes categorías de destinatarios:

- A otras Administraciones y organismos públicos para el ejercicio de las competencias que les sean propias y compatibles con las finalidades arriba enunciadas(Así - a modo enunciativo y no limitativo - a Ministerios con competencias en educación y ciencia, a otras administraciones, a otras Universidades o Centros formativos equivalentes para la gestión de traslados, a empresas para la realización de prácticas)
- A entidades bancarias para la gestión de pagos y cobros.
- A organismos públicos o privados en virtud de la celebración de convenios de colaboración o contratos, conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en materia de Protección de Datos.
- A los servicios de la propia Universidad que sean adecuados para gestionar la utilización de los servicios universitarios ofertados.

Sus datos de carácter personal se tratarán y conservarán por la Universidad conforme a la legislación vigente en materia de protección de datos, pasando luego a formar parte -previo expurgo - del Archivo Histórico Universitario conforme a lo dispuesto en la legislación sobre Patrimonio Histórico.

La Universidad sólo prevé la transferencia de datos a terceros países en el caso de su participación como alumno en alguno de los programas de formación o becas de carácter internacional. La transferencia se realizará siguiendo las directrices establecidas al respecto por el Reglamento Europeo de Protección de Datos y normativa de desarrollo.

El Servicio de Protección de Datos de la Universidad Internacional de Andalucía cuenta con una página en la que incluye legislación, información y modelos en relación con la Protección de Datos Personales a la que puede acceder desde el siguiente enlace: <https://www.unia.es/protecciondatos>