

# Máster en Transformación Digital de Empresas – Módulo 2: Industria Conectada

Industria 4.0

## GUÍA DOCENTE



Curso Académico:	2022-2023					
Máster:	Máster en Transformación Digital de Empresas					
Denominación de la asignatura	Industria 4.0					
Módulo	Módulo 2: Industria Conectada					
Curso académico	2022-2023					
Tipología	Obligatoria					
ECTS	<b>Teoría:</b>	6.00	<b>Práctica:</b>	0.00	<b>Total:</b>	6.00
Periodo de impartición	De enero a febrero de 2023					
Modalidad	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>					
Idiomas de impartición	Español					

<b>Profesorado (profesores correspondientes al curso 2021-22. Por confirmar para el curso 2022-23)</b>			
<b>Nombre y apellidos</b>	<b>Email</b>	<b>Universidad</b>	<b>Créditos</b>
María del Mar Castilla Nieto		UNIVERSIDAD DE ALMERIA	5.00
Francisco de Asís Rodríguez Díaz		UNIVERSIDAD DE ALMERIA	1.00
<b>TUTORIAS (Coordinador/a de asignatura): Horario y localización</b>			
En principio las tutorías se realizarán a demanda. Para ello, es necesario enviar un email a través de la plataforma virtual al profesorado y se establecerá una cita online.			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<b>Básicas y Generales</b>	CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CG5. Diferenciar y aplicar de forma eficiente las Tecnologías de la		

	Información y la Comunicación en el ámbito de la Transformación Digital de Empresas.
Transversales	CT4. Interpretar la información y aplicar el conocimiento de forma crítica.
Específicas	CE11. Integrar las tecnologías relacionadas con la informática industrial y las comunicaciones para la mejora de los procesos de producción. CE12. Diseñar proyectos de automatización y robotización en el ámbito industrial. CE13. Demostrar el conocimiento de las técnicas de fabricación integrada por computador para el desarrollo de un nuevo producto comercial.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Al finalizar esta materia el estudiante será capaz de:

- Definir el concepto de Sistemas Ciber-físicos.
- Reconocer la tecnología disponible para la automatización de sistemas de producción y desarrollar sistemas de control de la producción en una industria.
- Justificar la planificación jerárquica de la producción.
- Describir los sistemas de supervisión tipo SCADA y aprender a utilizar una herramienta para el desarrollo de los mismos y su uso en la nube integrando IIoT.
- Argumentar la necesidad de modelar un sistema de producción para poder mejorar su rendimiento.
- Identificar los elementos básicos y los principales tipos de comunicaciones entre dispositivos en entornos industriales.
- Identificar los elementos básicos que intervienen en la realidad virtual, aumentada y mixta, y diseñar una aplicación industrial.
- Distinguir las diferentes fases de la fabricación integrada por computador, analizando los sistemas CAD/CAE/CAM.
- Programar máquinas de control numérico y fabricación aditiva 3D.

**CONTENIDOS**

En esta asignatura se expondrá la transición de la pirámide de la automatización a la columna de la automatización, desde un enfoque de sistemas ciberfísicos, describiendo las tecnologías que se utilizan a nivel de fábrica conectada, como el IoT Industrial (IIoT), comunicaciones industriales, automatización y robotización (de manipulación y móvil) de procesos de fabricación y supervisión en la nube (web SCADAs). Igualmente se mostrarán los conceptos fundamentales de los entornos virtuales y las tecnologías relacionadas como la realidad virtual, aumentada y mixta. Asimismo, se describirán las técnicas de interacción entre el humano y esos entornos virtuales.

Además, se tratarán aspectos de la fabricación integrada por computador (CIM): desde el diseño industrial (CAD/CAE) hasta la fabricación asistida por computador mediante máquinas de control numérico y fabricación aditiva (impresión 3D).

Por último, se estudiarán aplicaciones en industrias agroindustriales y médicas y, su uso en instalaciones no industriales como hoteles (domótica e inmótica), distritos o *Smart-cities*.

Se incluirán actividades sobre:

- La automatización de un proceso industrial usando sensores IoT y supervisión en la nube.
- El desarrollo de un entorno virtual relacionados con los sectores productivos en los que se enmarca esta titulación.
- El diseño de un nuevo producto y fabricación de un prototipo mediante fabricación aditiva.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

AF1. Actividades dirigidas expositivas y prácticas (presenciales, síncronas y/o asíncronas) (36 horas)

AF2. Actividades dirigidas y/o supervisadas académicamente (9 horas)

Como metodología docente se van a utilizar:

- Clases magistrales, impartición de seminarios y exposiciones multimedia.
- Clases de ejercicios y resolución de casos prácticos, estudios de casos y discusión de trabajos y artículos.
- Proyecciones audiovisuales.
- Tutorías personalizadas y supervisión de trabajos.

AF3. Actividades autónomas del estudiante (105 horas)

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.
- Resolución de los supuestos prácticos propuestos.
- Elaboración de las memorias de los supuestos prácticos propuestos.
- Trabajo en equipo.

Las actividades formativas se impartirán mediante videoconferencia, en sesiones online síncronas haciendo

uso de Blackboard Collaborate, Google Meet o cualquier herramienta similar que decida la coordinación del título. Puntualmente, alguna sesión de laboratorio se realizará en modo presencial físico, haciendo uso simultáneo de conexión online síncrona para los alumnos que no pertenezcan a la Universidad de Almería.

<b>Actividad formativa</b>	<b>Modalidad de enseñanza</b>	<b>Dedicación</b> (horas de trabajo autónomo del estudiante)	<b>Dedicación</b> (horas de trabajo del estudiante con apoyo del profesor)
Tema 1. Automatización de procesos industriales	VIRTUAL	12	5
Tema 2. Robótica Industrial	VIRTUAL	9	4
Tema 3. Sistemas ciberfísicos	VIRTUAL	5	2
Tema 4. Industria conectada: IIoT, comunicaciones industriales e integración de sistemas	VIRTUAL	9	4
Supuesto práctico 1. Automatización de un proceso industrial usando sensores IoT	VIRTUAL	14	6
Tema 5. Monitorización y supervisión: Sistemas SCADA	VIRTUAL	9	4
Tema 6. Realidad aumentada en la Industria 4.0	VIRTUAL	5	2
Tema 7. Visión artificial en la Industria 4.0	VIRTUAL	5	2
Supuesto práctico 2. Desarrollo de un sistema de supervisión industrial en la nube	VIRTUAL	14	6
Tema 8. Fabricación integrada por computador: CAD/CAM/CAE	VIRTUAL	5	2
Tema 9. Fabricación substractiva: control numérico	VIRTUAL	5	2
Tema 10. Fabricación aditiva	VIRTUAL	5	2
Supuesto práctico 3. Diseño y construcción de un prototipo mediante fabricación aditiva	VIRTUAL	8	4

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

SE1. Participación activa en el desarrollo de la materia, presencialmente y/o mediante teledocencia (*Blackboard*) y Campus Virtual (*Moodle*) (uso del chat, foros, e-mail, etc.).

SE2. Pruebas escritas presenciales de resolución de ejercicios teórico-prácticos, cuestionarios, test de evaluación y/o comentarios sobre los contenidos de la asignatura.

SE5. Elaboración y/o presentación oral (telepresencial) o escrita de trabajos, informes o proyectos de seguimiento y superación de retos o logros durante la formación en materias prácticas.

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:

- Relaciones de ejercicios. Es obligatorio realizar las tres relaciones de ejercicios propuestas de forma individual, que se deben remitir en formato digital pdf incluyendo todo el material (código de programas y ejemplos de funcionamiento) a través de la plataforma virtual. Se evaluarán sobre 10 puntos, debiendo alcanzar más de cinco en cada una de ellas para superar la asignatura. En la planificación se indican las fechas de entrega de cada una de las relaciones de ejercicios. 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 en un factor a decidir por el profesor de la asignatura.
- Supuestos prácticos. Es obligatorio realizar tres supuestos prácticos en grupo, que se deben remitir en formato digital pdf, incluyendo todo el material (código de programas y ejemplos de funcionamiento) a través de la plataforma virtual. Se evaluarán sobre 10 puntos, debiendo alcanzar más de cinco en cada uno de los supuestos prácticos para superar el curso. En la planificación se indican las fechas de entrega de cada uno de ellos. 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 en un factor a decidir por el profesor de la asignatura.
- Participación. La evaluación de la asignatura considera también las observaciones del proceso mediante la asistencia de los alumnos a tutorías, a las sesiones de actividades dirigidas (online síncronas), a talleres que se puedan proponer, la entrega de ejercicios o trabajos que se propongan como optativos, y la participación en los diferentes hilos de opinión que se propongan en los foros de la plataforma virtual.

Hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos en cada actividad (las tres relaciones de ejercicios y los tres supuestos prácticos).
2. No se sumará la calificación por participación si no se han aprobado las tres relaciones de ejercicios y los tres supuestos prácticos.
3. Con respecto a la evaluación de las competencias:
  - Las competencias CG5 "Diferenciar y aplicar de forma eficiente las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito de la Transformación Digital de Empresas", CE11 "Integrar las tecnologías relacionadas con la informática industrial y las comunicaciones para la mejora de los procesos de producción", CE12 "Diseñar proyectos de automatización y robotización en el ámbito industrial" y CE13 "Demostrar el conocimiento de las técnicas de fabricación integrada por computador para el desarrollo de un nuevo producto comercial" se evaluarán atendiendo a los supuestos prácticos y a la participación en los foros de debate.
  - Las competencias CB7 "Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio" y CT4 "Interpretar la información y aplicar el conocimiento de forma

crítica" se evaluarán en base a los ejercicios y a la participación en los foros de debate.

- Para superar esta asignatura, se deberá obtener una calificación de Apto o Excelente en todas las competencias.

### OBSERVACIONES

None

#### Estrategias/metodologías de evaluación

**Porcentaje de  
valoración sobre el  
total**

Supuestos prácticos	40%
Ejercicios	30%
Participación	30%

### BIBLIOGRAFÍA

- A. Nayyar, A. Kumar. A Roadmap to Industry 4.0: Smart Production, Sharp Business and Sustainable Development.. Springer. Advances in Science, Technology & Innovation. 2020.
- A. Rodríguez. Sistemas SCADA. Marcombo. 2011.
- A. Ustundag, E. Cevikcan. Industry 4.0: Managing The Digital Transformation. Springer Series in Advanced Manufacturing. 2018.
- J. Soldatos, O. Lazaro, F. Cavadini. The digital shopfloor: Industrial Automation in the industry 4.0 Era. Performance Analysis and Applications. River Publishers. 2019.
- K.H. Chang. Product design modelling using CAD/CAE: the computer aided engineering design series.. Academic Press. 2014.
- V. Guerrero, L. Martínez, R. L. Yuste. Comunicaciones industriales. Marcombo. 2009.
- A. Rodríguez. Comunicaciones industriales. Guía Práctica . Marcombo. 2008.
- C. McMahon, J. Browne. CAD/CAM. Principles, Practice and Manufacturing Management. Prentice Hall. 1998.
- D.G. Pascual, P. Daponte, U. Kumar. Handbook of Industry 4.0 and SMART Systems. CRC Press. 2020.
- J. Colomer, J. Meléndez, J. Ayza. Sistemas de supervisión. Cuadernos CEA-IFAC. 2000.
- S. Jeschke, C. Brecher, H. Song, D. B. Rawat. Industrial Internet of Things. Cybermanufacturing Systems. Springer Series in Wireless Technology. 2017.
- B. Hollifield, E. Habibi. Alarm Management: A Comprehensive Guide. International Society of Automation. 2011.

### PLAN DE CONTINGENCIA

#### ADAPTACIÓN

#### EN LAS METODOLOGÍAS DOCENTES ESPECÍFICAS Y LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO DE ESTA ASIGNATURA

- Ante medidas más restrictivas acordadas por las autoridades sanitarias, las sesiones puntuales correspondientes a sesiones de laboratorio se realizarían de forma no presencial, mediante sesiones online síncronas.

## CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

- Se mantendrá lo indicado en el apartado de evaluación.
- En los casos en los que las autoridades sanitarias aconsejen y/o acuerden la no presencialidad de las pruebas de evaluación en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria, las pruebas indicadas se realizarán mediante la plataforma virtual.

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 Vesputio 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:

- 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
- Gestión de su participación como estudiante en prácticas y actividades formativas nacionales o internacionales en instituciones, empresas, organismos o en otros centros.
- 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>