

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	Gemelo Digital: Fusión entre el mundo real y virtual
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Industria 4.0: Transformación y estrategia digital
<b>Escuela/ Facultad</b>	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
<b>Curso</b>	Primero
<b>ECTS</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Idioma/s</b>	Castellano
<b>Modalidad</b>	Presencial / Online
<b>Semestre</b>	S1
<b>Curso académico</b>	2024/2025
<b>Docente coordinador</b>	Joaquín Sanz Ferrándiz

## 2. PRESENTACIÓN

Esta asignatura forma parte del **Módulo 2: La Fábrica Digital**, dónde a través de las seis unidades de aprendizaje, se adquieren los conocimientos fundamentales del diseño, modelado, simulación y puesta en marcha virtual de un entorno industrial y a todos los niveles, fundamental para la mejora de eficiencia, aumento de competitividad y ahorro de costes.

## 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### Competencias básicas:

- **CB1:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- **CB5:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias transversales:

- **CT3:** Competencia digital. Capacidad que faculta un uso creativo y seguro de las tecnologías de la información y de la comunicación. Ayuda al desarrollo del pensamiento crítico y es una capacidad clave para la búsqueda y análisis de datos, la investigación, la comunicación, el aprendizaje y una participación inclusiva en la sociedad.
- **CT4:** Liderazgo influyente. Capacidad para influir en otros, para poder dirigir o guiarles hacia unos objetivos concretos en momentos de cambios constantes derivados por entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos (VUCA) del mundo actual. Los líderes influyentes son referentes y son capaces de lograr un alto desempeño y los mejores resultados. Sus comportamientos generosos, éticos, empáticos y de un alto índice de inteligencia emocional les permiten ejercer como modelos a seguir, logrando un alto desempeño y motivación en sus equipos.

- **CT5:** Trabajo en equipo. Capacidad que desarrolla la inteligencia social para cooperar con otros en la consecución de un objetivo compartido, participando de manera activa, empática y ejerciendo la escucha activa, además de una comunicación efectiva y el respeto a todos los integrantes, con madurez y eficacia. En la era digital, esa eficacia se traduce en la destreza de trabajar con otros en entornos multiplataforma, multiculturales, multilingües y multidisciplinares de manera fluida y consiguiendo los objetivos marcados.

**Competencias específicas:**

- **CE2:** Capacidad para valorar y aplicar los principios de diseño, simulación y puesta en marcha virtual en los procesos de fabricación inteligente.
- **CE3:** Capacidad para interpretar y aplicar los conceptos de ingeniería de producción y tecnologías avanzadas a un sistema de fabricación inteligente.
- **CE4:** Capacidad para evaluar, seleccionar e identificar las comunicaciones avanzadas y los sistemas de almacenamiento y gestión de datos en entornos inteligentes, a lo largo de la cadena de valor.
- **CE10:** Capacidad para diseñar e implantar la transformación digital en una industria, aplicando las tecnologías habilitadoras de industria 4.0 necesarias.

**Resultados de aprendizaje:**

- **RA1:** Determinar el modelo virtual de un producto y proceso productivo en base a la información obtenida de los elementos de campo.
- **RA2:** Evaluar los requisitos y las etapas del modelo virtual de los diferentes gemelos digitales.
- **RA3:** Validar los modelos virtuales verificando su funcionamiento mediante la ejecución de modelos de simulación.
- **RA4:** Testear la eficacia del funcionamiento de los modelos virtuales frente a la solución real.
- **RA5:** Desarrollar la optimización los procesos de puesta en marcha virtual ejecutando modelos virtuales.
- **RA6:** Clasificar los nuevos modelos de negocio en base a las oportunidades generadas por los modelos virtuales.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB5, CT3, CT5, CE2, CE3	<b>RA1:</b> Determinar el modelo virtual de un producto y proceso productivo en base a la información obtenida de los elementos de campo.
CB1, CB5, CT3, CT5, CE2, CE3, CE4,	<b>RA2:</b> Evaluar los requisitos y las etapas del modelo virtual de los diferentes gemelos digitales.
CB1, CB5, CT3, CT5, CE2, CE3, CE4	<b>RA3:</b> Validar los modelos virtuales verificando su funcionamiento mediante la ejecución de modelos de simulación.
CB1, CB5, CT3, CT4, CT5, CE3, CE4, CE10	<b>RA4:</b> Testear la eficacia del funcionamiento de los modelos virtuales frente a la solución real.
CB1, CB5, CT3, CT4, CT5, CE2, CE3, CE4, CE10	<b>RA5:</b> Desarrollar la optimización los procesos de puesta en marcha virtual ejecutando modelos virtuales.
CB1, CB5, CT3, CT4, CT5, CE2, CE3, CE4, CE10	<b>RA6:</b> Clasificar los nuevos modelos de negocio en base a las oportunidades generadas por los modelos virtuales..

## 4. CONTENIDOS

### Unidad de aprendizaje 1: ¿Qué es un “Gemelo digital”?

- Tipos de gemelos digitales.
- Soluciones para el gemelo digital.
- Soluciones para el gemelo digital.

### Unidad de aprendizaje 2: Gemelo digital de un producto

- Diseño conceptual.
- Diseño en detalle.
- Simulación de un producto.

### Unidad de aprendizaje 3: Gemelo digital de un proceso productivo.

- Gestión de procesos de producción.
- Simulación de procesos de producción.
- Puesta en marcha virtual.

### Unidad de aprendizaje 4: Gemelo digital del rendimiento.

- Ejecución de operaciones.
- Analítica de los datos de operación.
- Cerrando el bucle con las operaciones.
- Inteligencia artificial.

### Unidad de aprendizaje 5: Beneficios de un gemelo digital

- Estrategia 4.0 y gemelo digital del producto.
- Gemelo digital de la producción y la operación.
- Gemelo digital de operación: IoT industrial.

### Unidad de aprendizaje 6: Nuevas oportunidades de negocio.

- IA, plataformas y ecosistemas.
- Cloud / Edge Computing.
- Monetización y nuevos modelos de negocio.

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- **MD1:** Clase magistral.
- **MD2:** Métodos del caso.
- **MD3:** Aprendizaje cooperativo.
- **MD4:** Aprendizaje basado en problemas.
- **MD6:** Aprendizaje basado en enseñanzas de taller.
- **MD10:** Entornos de simulación

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

### Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Clases magistrales	8
Clases de aplicación práctica	22
Análisis de casos	16
Resolución de problemas	20
Actividades en talleres y/o laboratorios	12
Elaboración de informes y escritos	5
Debates y coloquios	5
Trabajo autónomo	50
Tutoría	10
Prueba de conocimiento	2
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

#### Modalidad online:

Actividad formativa	Número de horas
Clases magistrales	8
Clases virtuales	22
Análisis de casos	16
Resolución de problemas	20
Actividades en talleres/ laboratorios virtuales (MyLabs - entornos de simulación)	12
Elaboración de informes y escritos	5
Foro virtual	5
Estudios de contenidos y documentación complementaria	50
Tutoría virtual	10
Pruebas presenciales de conocimiento	2
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

#### Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas de conocimiento	60%
Exposiciones orales	10%
Informes y escritos	10%
Caso/problema	20%

**Modalidad online:**

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas de conocimiento	60%
Exposiciones orales	10%
Informes y escritos	10%
Caso/problema	20%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### **7.1. Convocatoria ordinaria**

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

### **7.2. Convocatoria extraordinaria**

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

## **8. CRONOGRAMA**

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Presentación asignatura y evaluación inicial	Semana 1-3
Realización actividades individuales o grupales	Semana 4-6
Hitos seguimiento	Semana 7-8
Realización actividades individuales o grupales	Semana 9-11
Exámenes y presentación finales	Semana 11-12

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- International Electrotechnical Commission. Smart manufacturing Reference architecture model industry 4.0 (RAMI4.0) [en línea]. Ginebra, IEC, 2017. Requiere Acrobat Reader. ISBN978-28-3224-053-3.
- KALPAKJIAN, S. y SCHMID, S. R. *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Ciudad de México [2008] Pearson Educación.
- RODAL MONTERO, Enrique. *Industria 4.0: conceptos, tecnologías habilitadoras y retos*. Madrid: Ediciones Pirámide, 2020. 135 p. ISBN: 978-84-368-4214-2.

## 10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

[orientacioneducativa@universidadeuropea.es](mailto:orientacioneducativa@universidadeuropea.es)

## **11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN**

¡Tu opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.