



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sistemas CAD/CAM/CAE Avanzados

Asignatura	Sistemas CAD/CAM/CAE Avanzados			
Código	V04M183V01107			
Titulación	Máster Universitario en Industria 4.0			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería Dpto. Externo			
Coordinador/a	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Profesorado	Cerqueiro Pequeño, Jorge Pereira Domínguez, Alejandro Villar García, Marcos			
Correo-e	jcerquei@uvigo.es			
Web	<a href="http://masterindustria40.webs7.uvigo.es/wordpress/">http://masterindustria40.webs7.uvigo.es/wordpress/</a>			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es capacitar al alumno para seleccionar los sistemas CAD, CAM y CAE más adecuados dependiendo de la aplicación concreta de que se trate, en el marco del paradigma de la Industria 4.0.			
	La asignatura expondrá a los alumnos al uso práctico de diferentes herramientas disponibles dentro de estos sistemas, permitiéndoles explorar sus capacidades y limitaciones, llegando hasta la elaboración de comparativas y pliegos de especificaciones de los mismos.			

## Competencias

Código	
A1	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.
A2	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.
A4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B1	Capacidad de organización y planificación.
B3	Toma de decisiones.
B7	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
C23	Conocer y seleccionar los entornos CAD/CAM/CAE avanzados más adecuados para ser integrados e implantados en la Industria.
C24	Saber aplicar herramientas avanzadas de diseño, fabricación e ingeniería asistida al modelado y fabricación de piezas y conjuntos mecánicos complejos en la Industria.
D1	Capacidad para comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
D2	Incorporar en el ejercicio profesional criterios de sostenibilidad y compromiso ambiental. Adquirir habilidades en el uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Conocer los entornos CAD/CAM/CAE más apropiados para ser implantados en el contexto de la Industria 4.0.	A1 B1 B7 C23
Seleccionar soluciones CAD/CAM/CAE adecuadas para su implementación en respuesta a demandas concretas, incluyendo el diseño y la definición de sistemas integrados de diseño y fabricación.	A2 B1 B3 C24 D1 D2
Aplicar herramientas avanzadas de diseño e ingeniería asistida al modelado de piezas y conjuntos mecánicos complejos.	A2 B3 B7 C24 D1 D2
Aplicar herramientas avanzadas de fabricación e ingeniería asistida a la producción en el marco de la Industria 4.0.	A2 A4 B1 B3 C23 C24 D1 D2

<b>Contenidos</b>	
Tema	
1. Sistemas CAD/CAM/CAE en la Industria 4.0.	1.1. Procesos de ingeniería en la Industria 4.0. 1.2. Funcionalidades CAX en la Industria 4.0.
2. Sistemas integrados de diseño y fabricación.	2.1. Integración de sistemas. 2.2. Sistemas integrados CAX (PDM y PLM) para el diseño y la fabricación.
3. Sistemas de modelado sólido (CAD) orientados al producto.	3.1. Jerarquías de entidades en los sistemas CAD 3D. 3.2. Modelado sólido paramétrico. 3.3. Estructura de producto. 3.4. La intención de diseñador (□design intent□). 3.5. Generación de documentación técnica.
4. Sistemas de fabricación asistida por computador (CAM).	4.1. Tipologías de sistemas CAM. 4.2. Sistemas CAM de apoyo a diferentes procesos de fabricación. 4.3. Conectividad CAD-CAM para ingeniería de producto.
5. Sistemas de ingeniería asistida por computador (CAE).	5.1. Tipologías de sistemas CAE. 5.2. Sistemas CAE de apoyo al diseño. 5.3. Sistemas CAE de apoyo a la fabricación. 5.4. Conectividad CAD-CAM-CAE.
6. Aplicaciones de los sistemas CAD/CAM/CAE.	6.1. Aplicaciones de los sistemas CAD al diseño. 6.2. Aplicaciones de los sistemas CAM a la fabricación. 6.3. Aplicaciones de los sistemas CAE a la ingeniería.
7. Selección de sistemas CAD/CAM/CAE.	7.1. Evaluación de necesidades de ingeniería y elaboración de especificaciones técnicas. 7.2. Análisis de prestaciones de sistemas CAX. 7.3. Metodología de selección de sistemas CAX.
Ejercicio práctico nº 1.	Elaboración de un trabajo práctico acerca de un sistema mecánico utilizando herramientas CAD avanzadas.
Ejercicio práctico nº 2.	Elaboración de un trabajo práctico relativo a la ingeniería de fabricación por mecanizado de piezas mecánicas, empleando herramientas CAM avanzadas.
Ejercicio práctico nº 3.	Elaboración de un trabajo práctico de simulación sobre un sistema mecánico empleando herramientas CAE avanzadas.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	8	18	26
Resolución de problemas de forma autónoma	4	19	23
Prácticas con apoyo de las TIC	9	14	23
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Presentación	1	0	1
Observación sistemática	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno/a debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación del conocimiento en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia a través de las TIC.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno/a debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma. Para todas las modalidades de docencia contempladas en el Plan de Contingencias, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de concertación previa de lugar virtual, fecha y hora.

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas objetivas	Examen de preguntas objetivas. Pruebas objetivas parciales y/o finales.	40	A1	B1	C23	D2
Presentación	Presentaciones. Trabajo. Proyecto. Informe de Prácticas.	40	A2 A4	B1	C24	D1
Observación sistemática	Observación Sistemática. Actividades complementarias de evaluación continua.	20	A4	B3 B7	C24	D1 D2

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Los/Las estudiantes que no superen la asignatura en formación continua en la convocatoria de primera oportunidad, de cada curso académico, en la que la distribución de pesos de evaluación es la anteriormente indicada, tendrán la posibilidad de presentarse a un examen de preguntas objetivas, de valor el 100% de la nota final, en sucesivas convocatorias que no sean la de primera oportunidad de cada curso académico.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. Dependiendo del tipo de comportamiento no ético detectado, se podría concluir que el alumno no ha alcanzado las competencias necesarias para superar la materia.

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

- Fernández, Mario, **INDUSTRIA 4.0: Tecnologías y Gestión en la Transformación Digital de la Industria**, 979-8616069115, 1ª, Editor independiente, 2020
- Garijo Gómez, Egberto, **Diseño y Fabricación con CATIA V5: Módulos CAM, Mecanización por arranque de viruta**, 978-8490113691, 1ª, Vision Libros, 2015
- Stark, John, **Product Lifecycle Management (Volume 2): The Devil is in the Details**, 978-3319244365, 3ª, Springer International Publishing, 2016
- Tickoo, Sham, **CATIA V5-6R2015 for Engineers and Designers**, 978-1936646135, 1ª, Amazon Media EU S.à r.l., 2016
- Ulrich, Karl; Eppinger, Steven; Yang, Maria C., **Product Design and Development**, 978-1260566437, 7ª, McGraw-Hill Education, 2019

#### **Bibliografía Complementaria**

- DASSAULT SYSTÈMES, **3DS ACADEMY**, <https://academy.3ds.com/en>, 2020, DASSAULT SYSTÈMES, 2020
- Pereira, Alejandro, **Fundamentos de DELMIA: Caso práctico de simulación de celda robotizada**, -----, 2019, El Autor, 2019
- Rodal Montero, Enrique, **Industria 4.0: Conceptos, tecnologías habilitadoras y retos**, 978-8436842142, 1ª, Ediciones Pirámide, 2020
- Stark, John, **PLM Vision and Strategy in the Industry 4.0 World: Product Lifecycle Management in 2021**, B07FTXCBS2, 1ª, Amazon.com Services LLC, 2018

---

## Recomendaciones

---

### Otros comentarios

Las comunicaciones con los estudiantes se harán a través de la Plataforma de teledocencia FAITIC, por lo que es necesario que el estudiante acceda al espacio de la materia en la plataforma previamente al inicio de la docencia.

Antes de la realización de las pruebas de evaluación, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para confirmar la fecha, lugar, recomendaciones, etc., así como la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes y resolución de trabajos no presenciales.

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

De acuerdo con las instrucciones recibidas del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado, se deberán contemplar los tres escenarios que se indican a continuación, con sus correspondientes niveles de contingencia:

#### ESCENARIO 1. Modalidad presencial.

Toda la docencia se realizará presencialmente, tanto las clases de teoría como las de prácticas, de la forma habitual en la asignatura en los años anteriores a 2020.

#### ESCENARIO 2. Modalidad semipresencial

En el caso de activarse por parte de las autoridades universitarias la enseñanza semipresencial, dicha circunstancia supondría una reducción de los aforos de los espacios docentes habitualmente empleados en la modalidad presencial, por lo que como primera medida el centro proporcionaría al profesorado de la materia la información relativa a los nuevos aforos autorizados para los espacios docentes, al objeto de que pueda proceder a reorganizar las actividades formativas del tiempo que resta del cuatrimestre. Es de señalar que la reorganización a realizar dependerá del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguiría la siguiente pauta:

- a) Comunicación. Se informará a todo el alumnado de la asignatura a través de la plataforma FAITIC de las condiciones específicas en que se desarrollarán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.
- b) Adaptación de atención de tutorías y atención personalizada. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.), en su caso bajo la modalidad de concertación previa de fecha y hora en los despachos virtuales de los profesores.
- c) Actividades presenciales y no presenciales. De las actividades que resten para finalizar el cuatrimestre, se identificarán aquellas actividades formativas que puedan ser realizadas por todo el alumnado de forma presencial (priorizando las actividades prácticas en la medida de lo posible) y las actividades formativas que se realizarán en modo remoto (las clases de teoría son a menudo las que reducen menos su eficiencia con esta modalidad), a los efectos de la planificación de su realización efectiva.
- d) Contenidos a impartir y objetivos de aprendizaje. No se modificarán los contenidos a impartir ni los objetivos de aprendizaje como consecuencia de esta modalidad de docencia.
- e) Programación de la docencia. Se mantienen los horarios de las clases y los calendarios de las diferentes actividades de la

asignatura.

f) Bibliografía o material adicional para facilitar a auto-aprendizaje. El profesorado facilitará a los alumnos el material didáctico necesario para atender a las necesidades de apoyo de los alumnos cara a la asignatura, según las circunstancias que concurran en cada momento, a través de la plataforma FAITIC.

En lo que respecta a las herramientas para emplear en las actividades formativas que se realicen en modo no presencial, se utilizarán prioritariamente las plataformas CampusRemoto y FAITIC, que podrán ser complementadas con otras soluciones para abordar necesidades concretas que surjan a lo largo del período de clases.

### ESCENARIO 3. Modalidad no presencial

En el caso en que se active la modalidad de enseñanza íntegramente no presencial (suspensión de todas las actividades formativas y de evaluación presenciales) se emplearán prioritariamente las funcionalidades que ofrecen las plataformas disponibles en la actualidad en la Universidad de Vigo: CAMPUS REMOTO y FAITIC. Las condiciones de la reorganización a realizar dependerán del momento a lo largo del cuatrimestre en que se active dicha modalidad de enseñanza. En la reorganización de las enseñanzas se seguiría la siguiente pauta:

a) Comunicación. Se informará a todo el alumnado de la asignatura a través de la plataforma FAITIC de las condiciones específicas en las que se desarrollarán las actividades formativas y las pruebas de evaluación que resten para finalizar el cuatrimestre.

b) Adaptación y/o modificación de metodologías docentes. Pese a que las metodologías docentes están fundamentalmente concebidas para la modalidad de enseñanza presencial, se considera que conservan esencialmente su eficiencia en la modalidad no presencial, por lo que se propone su mantenimiento si bien prestando especial atención a su correcto desarrollo y resultados. No se realizan por tanto modificaciones en las metodologías docentes previstas.

c) Adaptación de atención de tutorías y atención personalizada. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.), en su caso bajo la modalidad de concertación previa de fecha y hora en los despachos virtuales de los profesores.

d) Contenidos a impartir y objetivos de aprendizaje. No se modificarán los contenidos a impartir ni los objetivos de aprendizaje como consecuencia de esta modalidad de docencia.

e) Programación de la docencia. Se mantienen los horarios de las clases y los calendarios de las diferentes actividades de la asignatura.

f) Evaluación. No se modifican las pruebas, sus respectivos porcentajes de puntuación ni las fechas de realización de las mismas.

g) Bibliografía o material adicional para facilitar a auto-aprendizaje. El profesorado facilitará a los alumnos el material didáctico necesario para atender a las necesidades de apoyo de los alumnos cara a la asignatura, según las circunstancias que concurran en cada momento, a través de la plataforma FAITIC.

---