



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sistema para el diseño y desarrollo del producto

Asignatura	Sistema para el diseño y desarrollo del producto			
Código	V12G380V01934			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Comesaña Campos, Alberto Pérez Vázquez, Manuel			
Correo-e	maperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	<p>El objetivo que se persigue con esta materia es orientar al futuro profesional a partir del conocimiento, manejo y aplicación de las herramientas CAD integradas al CAM/CAE, concebidas para el diseño y desarrollo del conjunto-producto. Otros objetivos sonido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer las herramientas y tecnologías CAD orientadas al diseño del conjunto-producto.</li> <li>-Comprender cómo se realiza la gestión del Ciclo de Vida de Producto en la estructura de datos de la empresa.</li> <li>-Conocer los Sistemas Expertos disponibles actualmente para diseño y fabricación integrados.</li> <li>-Adquirir habilidades en el manejo de Sistemas de modelado de sólidos orientado al grupo y en el diseño paramétrico.</li> <li>-Adquirir criterio para seleccionar las tecnologías y herramientas apropiadas en cada caso para el diseño asistido, la fabricación automatizada, la definición del producto, su comunicación y la ingeniería inversa.</li> <li>-Adquirir conceptos y destrezas para la generación de planos y documentos a partir de geometrías tridimensionales.</li> <li>-Conocer y aplicar las técnicas creativas idóneas para cada problema creativo.</li> </ul>			

## Competencias

Código	
B1	CG1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de Mecánica, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales, y procesos de fabricación y automatización.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D14	CT14 Creatividad.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer las herramientas y tecnologías CAD orientadas al conjunto-producto.	B1	D10 D17

Comprender como se realiza la gestión del Ciclo de Vida de Producto en la estructura de datos para la empresa.	D5
Conocer los Sistemas Expertos disponibles actualmente para diseño y fabricación integrados.	D9 D17
Adquirir habilidades en el manejo de Sistemas de modelado de sólidos orientado al grupo y en el diseño paramétrico.	D14
Adquirir criterio para seleccionar las tecnologías y herramientas apropiadas en cada caso para el diseño asistido, la fabricación automatizada, la definición del producto, la comunicación del producto y la ingeniería inversa.	D2 D8 D14
Adquirir conceptos y destrezas para generación de planos y documentos a partir de geometrías tridimensionales.	B1 D9
Conocer y Aprovechar en la práctica las técnicas para la creatividad.	D9 D14

## Contenidos

Tema	
1. EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	1.1 Conceptos, definiciones y aspectos implicados. 1.2 El proceso de diseño. Etapas y características. 1.3 El ciclo de vida del producto. 1.4 La Interacción con el entorno. 1.5 Sociología del producto. 1.6 Proceso de desarrollo e ingeniería del producto. 1.7 Leyes fundamentales del diseño. 1.8 Fases a nivel de macroestructura y microestructura.
2. METODOLOGÍA PROYECTUAL	2.1 Factores. 2.2 Especificaciones del producto (EDPs). 2.3 Pliego de condiciones (PDC) 2.4 Diseño conceptual y diseño de detalle. 2.5 Documentación. 2.6 Validación.
3. TECNOLOGÍAS BASADAS EN EL ORDENADOR (CAx)	3.1 Tecnologías que intervienen en las distintas etapas de la vida de un producto (CAx) 3.2 Tecnologías CAD 3.3 Tecnologías CAE 3.3.1 MEF 3.4 Tecnologías CAM
4. MODELOS Y PROTOTIPOS	4.1 Tipos de Modelos. Clásicos, virtuales, realistas. 4.2 Modelos CAD 2D y 3D. Asociatividad en la información. 4.3 Modelos para el cálculo automatizado. 4.4 Validación del diseño. Simulaciones / Testing.
5. TÉCNICAS CREATIVAS	5.1 Introducción. Principales técnicas creativas. 5.2 El Brainstorming y sus variantes. 5.3 El TRIZ. 5.4 Pensamiento lateral: técnicas de E. De Bono. 5.5 Las analogías y otras técnicas. 5.6 Aplicaciones: sesiones creativas. 5.7 Valoración de alternativas / conceptos.
6. INGENIERÍA CONCURRENTE	6.1 Introducción. 6.2 Características básicas 6.3 Criterios para un entorno concurrente. 6.4 Diseño y desarrollo de producto en entornos de ingeniería concurrente y de ingeniería distribuida.
7. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA EMPRESA. FORMATOS DE INTERCAMBIO.	7.1 Gestión de la información gráfica y control de revisiones. 7.2 Sistemas de Gestión de Datos del Producto (PDM). 7.3 Gestión del ciclo de vida del producto sistemas PLM. Topologías, estándares y alternativas de interconexión. 7.4 Formatos estándar para gráficos CAD. ACIS, IGES, STEP y XML. Limitaciones y recomendaciones. 7.5 La pirámide CIM en la empresa. Niveles y flujo de información gráfica.
8. DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)	8.1 Expectativas del cliente y calidad. 8.2 Calidad total. 8.3 Despliegue de la función de calidad. 8.4 La casa de la calidad
9. DISEÑO PARAMÉTRICO	9.1 Concepto y características. 9.2 Parámetros y relaciones. 9.3 Tablas de datos. Familias de objetos.

10. LENGUAJE DEL PRODUCTO Y LENGUAJE OBJETUAL	10.1 Lenguaje y percepción. 10.2 Elementos del lenguaje gráfico/visual. 10.3 Lenguaje del producto. 10.4 La forma. Leis de la composición. 10.5 Función simbólica. Función pragmática. 10.6 El diseño gráfico.
11. DISEÑO, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA	11.1 Innovación y competitividad. 11.2 Estrategias competitivas. 11.3 La transferencia tecnológica. Las IEBT. Spin off.
12. La GESTIÓN DEL DISEÑO EN La EMPRESA	12.1 El diseño en la empresa. 12.2 Estrategias innovadoras. Nuevos desarrollos. 12.3 El diseño en la organigrama de la empresa. 12.4 Manual de gestión del diseño en la empresa.
13. DOCUMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS	13.1 Contenidos de la Memoria Descriptiva. 13.2 Otros documentos. 13.3 Elementos normalizados. 13.4 Listas de piezas. 13.5 Información en soporte digital (2D y 3D).
PRÁCTICAS. Desarrollo de un producto novedoso por etapas, con entregas parciales puntuales más la entrega final con el trabajo completo. Entrenamiento de las herramientas que intervienen en las distintas etapas del proceso.	1. PANORÁMICA ACTUAL: HERRAMIENTAS. 2. ELECCIÓN DEL PRODUCTO A DESARROLLAR / Problema a resolver. 3. SESIONES CREATIVAS. Evaluación de ideas / Selección. 4. ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO. CLASIFICACIÓN. 5. ANÁLISIS FUNCIONAL. QFD. 6. CREACIÓN DE COMPONENTES Y ENSAMBLADO. ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD. 7. ANIMACIÓN. SIMULACIONES. 8. EVALUACIÓN FINAL. 9. DOCUMENTACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO. Entrega final.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	39	65
Prácticas con apoyo de las TIC	24	36	60
Seminario	3	1	4
Trabajo tutelado	1	15	16
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1	0	1
Proyecto	1	2	3

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Sesión magistral con participación activa de los estudiantes. Cada unidad temática será presentada por el profesor empleando los recursos audiovisuales apropiados y complementada con los comentarios Y aportaciones que los estudiantes realicen en base a la bibliografía recomendada o a las ideas nuevas que puedan surgir. Durante las clases magistrales se expondrán ejercicios a resolver parcial o totalmente, de manera individual o grupal, orientados a facilitar la mejor comprensión de los contenidos y métodos para su aprovechamiento en la práctica del diseño.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se propone la realización de un trabajo práctico (TrP) consistente en el desarrollo de un producto, a desarrollar a lo largo del curso, que requiere de horas en casa además del apoyo de las sesiones creativas en grupo y de las tutorías. El nivel de dificultad depende de la elección del alumno en función de su disponibilidad y ambición. Se efectuarán diversas entregas parciales durante el proceso seguido y finalmente la documentación completa del producto. Preferentemente se orientará al desarrollo de un nuevo producto. Todo el proceso estará coordinado por el profesor desde la elección inicial del trabajo a realizar.
Seminario	Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de manera grupal de supuestos prácticos vinculados a la problemática de cualquiera de las etapas en el desarrollo del producto. Durante los cuales se pueda valorar la actitud y capacidad del alumnado para participar y aportar en cada fase del proceso
Trabajo tutelado	Tanto el trabajo principal como cada una de sus fases transcurrirán en contacto permanente entre los miembros de cada grupo y la coordinación del profesor.

### Atención personalizada

**Metodologías Descripción**

Trabajo tutelado ATENCIÓN PERSONALIZADA - PLAN DE CONTINGENCIAS----- 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, sala virtual de profesor, etc.) bajo la modalidad de concertación previa del lugar virtual, fecha y hora.

**Pruebas Descripción**

Proyecto El alumno dispondrá de atención personalizada cuando lo requiera, tanto presencial como mediante teléfono, e-mail o a través de foros compartidos (FAITIC, donde además se situará el temario y demás información en formato electrónico).

**Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Presentación del tema por parte del profesor. Intervención y participación activa de los estudiantes.	0	B1
Prácticas con apoyo de las TIC	Aspectos concretos del trabajo. Creación y manipulación de modelos. Análisis, evaluación y simulación.	0	D2 D8 D9 D10 D14 D17
Trabajo tutelado	Trabajo a realizar durante el curso, individual o en grupo, sobre el diseño y desarrollo de un producto	0	D2 D5 D8 D9 D10 D14 D17
Examen de preguntas de desarrollo	(T) Exame sobre o temario impartido ao longo do curso que pode conter preguntas de resposta curta, de resposta longa e resolución de problemas (40%).  (TrT) Trabajo teórico sobre dalgún tema curto ou aspecto concreto, a redactar e presentar (10%).	50	B1 D2 D9
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	(P) Informes de prácticas y partes del trabajo que se entregarán, revisarán y evaluarán periódicamente	15	D10 D17
Proyecto	(TrP) Trabajo final sobre el desarrollo de un producto, a realizar durante las sesión prácticas con apoyo de las tutorías. Se valorarán 3 aspectos; -Nivel de innovación -Contenido y calidad de la memoria -Otros aspectos a desarrollar	35	D5 D8 D9 D17

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Cada parte se calificará sobre 10. El aprobado por curso, por la vía de la evaluación continua, se logra al superar todas las partes. En caso de no superar alguna, podrán guardarse las partes aprobadas para la segunda convocatoria.

Para los que opten exclusivamente por la vía del examen final, este constará de teoría y práctica sobre la totalidad de la materia. De ser necesario, en este caso, se podrá habilitar una fecha complementaria a la oficial para realizar la parte de la práctica.

La cualificación final por curso (CF) para los que opten por la vía de evaluación continua se obtiene del modo siguiente:

$$CF = T*0,4 + TrT*0,10 + P*0,15 + TrP*0,35$$

T=Examen sobre el temario impartido; TrT=Informes/memorias/exposiciones o trabajos cortos presentados en la clase;  
P=Entregas prácticas periódicas; TrP=Trabajo final/proyecto de desarrollo de un producto a entregar al final del curso.

El aprobado por curso, por la vía de evaluación continua, se logra al obtener una cualificación final (CT) igual o superior a 5 puntos, de acuerdo con la fórmula anterior, siempre que en cada parte se supere el 40% de su respectiva valoración máxima.

Las partes superadas (nota >=5) se conservarán hasta la convocatoria del mes de julio.

El examen final se realizará en la fecha señalada por el centro y comprenderá tanto la parte teórica (50%) como la práctica (50%). La calificación obtenida será la nota del curso para los que opten sólo por la vía del examen final. En esa misma fecha efectuarán el examen de teoría (T) a los que opten por la vía común de evaluación continua.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético idóneo. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Boothroyd, G., et al., **Product Design for Manufacture and Assembly**, 3ª, CRC Press, 2011

De Bono, E, **El Pensamiento creativo : el poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas**, Paidós, 1999

Ulrich K.T; Eppinger S.D, **Diseño y desarrollo e productos**, 5ª, MacGraw Hill Interamericana, 2013

### **Bibliografía Complementaria**

De Fusco, R., **Historia del diseño**, Santa & Cole, 2005

Farrer Velázquez, F.; et al., **Manual de ergonomía**, 2ª, Mapfre DL, 1997

Gómez, S., **El Gran Libro de SolidWorks Office Professional**, 2ª, Marcombo, 2014

Ivñez, J.M., **La gestión del diseño en la empresa**, McGraw-Hill, 2000

Lawrence, K.L., **Ansys Workbench tutorial: structural & thermal analysis using Release 12.1**, Schroff, 2010

Mondelo, P.R; et al., **Ergonomía**, UPC, 2001

Osborn, A. F., **Imaginación aplicada : principios y procedimientos para pensar creando**, 1ª-revisada, Velflex, 1960

Rehg, J.A & Kraebber, H.W., **Computer-integrated manufacturing**, Pearson Prentice Hall, 2004

Sanz, F., Lafargue, J., **Diseño Industrial. Desarrollo del producto**, Thomson (Ed. Paraninfo), 2002

Tassinari, R., **El producto adecuado**, Marcombo, 1992

Zaïdi, A., **QFD. Despliegue de la función de calidad**, Díaz de Santos, 1993

OEPM, EPO, PCT-WIPO-OMPI, **Patentes en diversos organismos**, OEPM, OMPI, Google, ..., Actualizados

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo de Fin de Grado/V12G380V01991

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Ingeniería gráfica/V12G380V01602

Diseño y comunicación de producto y automatización de elementos en planta/V12G380V01931

---

### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia. De manera muy especial, se recomienda haber superado previamente las tres materias señaladas en el apartado anterior