



## 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  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Departamento        | Diseño en la ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Coordinador/a       | Pérez Vázquez, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Profesorado         | Alegre Fidalgo, Paulino<br>Pérez Vázquez, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Correo-e            | maperez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |              |
| Descripción general | <p>El objetivo que se persigue con esta asignatura 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 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Conocer las herramientas y tecnologías CAD orientadas al conjunto-producto.</li> <li><input type="checkbox"/> Comprender como se realiza la gestión del Ciclo de Vida de Producto en la estructura de datos para la empresa.</li> <li><input type="checkbox"/> Conocer los Sistemas Expertos disponibles actualmente para diseño y fabricación integrados.</li> <li><input type="checkbox"/> Adquirir habilidades en el manejo de Sistemas de modelado de sólidos orientado al grupo y en el diseño paramétrico.</li> <li><input type="checkbox"/> 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.</li> <li><input type="checkbox"/> Adquirir conceptos y destrezas para generación de planos y documentos a partir de geometrías tridimensionales.</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<br>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<br>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<br>D8<br>D14 |
| Adquirir conceptos y destrezas para generación de planos y documentos a partir de geometrías tridimensionales.                                                                                                                    | B1<br>D9        |
| Conocer y Aprovechar en la práctica las técnicas para la creatividad.                                                                                                                                                             | D9<br>D14       |

## Contenidos

### Tema

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

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. LENGUAJE DEL PRODUCTO Y LENGUAJE OBJETUAL      | 10.1 Lenguaje y percepción.<br>10.2 Elementos del lenguaje gráfico/visual.<br>10.3 Lenguaje del producto.<br>10.4 La forma. Leis de la composición.<br>10.5 Función simbólica. Función pragmática.<br>10.6 El diseño gráfico.                                                                                                                                                                                           |
| 11. DISEÑO, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA             | 11.1 Innovación y competitividad.<br>11.2 Estrategias competitivas.<br>11.3 La transferencia tecnológica. Las IEBT. Spin off.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12. LA GESTIÓN DEL DISEÑO EN LA EMPRESA            | 12.1 El diseño en la empresa.<br>12.2 Estrategias innovadoras. Nuevos desarrollos.<br>12.3 El diseño en la organigrama de la empresa.<br>12.4 Manual de gestión del diseño.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 13. DOCUMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS                   | 13.1 Contenidos de la Memoria Descriptiva.<br>13.2 Otros documentos.<br>13.3 Elementos normalizados.<br>13.4 Listas de piezas.<br>13.5 Información en soporte digital (2D y 3D).                                                                                                                                                                                                                                        |
| PRÁCTICAS.<br>Desarrollo de un producto por etapas | 1. *PANORÁMICA ACTUAL: HERRAMIENTAS.<br>2. SESIONES CREATIVAS.<br>3. ELECCIÓN DEL PRODUCTO A DESARROLLAR.<br>4. ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO. ANÁLISIS FUNCIONAL. QFD.<br>5. CREACIÓN DE COMPONENTES Y ENSAMBLAJE. ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD.<br>6. ANIMACIÓN. SIMULACIONES.<br>7. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE OPCIONES<br>8. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.<br>9. DOCUMENTACIÓN, EXPOSICIÓN Y ENTREGA. |

### Planificación

|                                   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                 | 26             | 39                   | 65            |
| Prácticas en aulas de informática | 24             | 36                   | 60            |
| Tutoría en grupo                  | 2              | 1                    | 3             |
| Trabajo tutelado                  | 1              | 15                   | 16            |
| Pruebas de respuesta corta        | 1              | 0                    | 1             |
| Informe de prácticas              | 1              | 0                    | 1             |
| Otras                             | 0              | 1                    | 1             |
| Trabajo                           | 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.<br>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 en aulas de informática | 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. |
| Tutoría en grupo                  | 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 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).

**Pruebas Descripción**

Trabajo 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 en aulas de informática | Aspectos concretos del trabajo. Creación y manipulación de modelos. Análisis, evaluación y simulación.                                                     | 0            | D2<br>D8<br>D9<br>D10<br>D14<br>D17       |
| Trabajo tutelado                  | Trabajo a realizar durante el curso, individual o en grupo, sobre el diseño y desarrollo de un producto                                                    | 0            | D2<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D14<br>D17 |
| Pruebas de respuesta corta        | (T) Sobre la teoría impartida a lo largo del curso o aplicaciones de la misma.                                                                             | 40           | B1<br>D2<br>D9                            |
| Informe de prácticas              | (I) Entregas parciales a efectuar en las fechas establecidas, sobre las distintas etapas del proceso.                                                      | 10           | D10<br>D17                                |
| Otras                             | (P) Pruebas cortas a realizar de acuerdo con el calendario acordado a comienzo del curso.                                                                  | 15           | D2                                        |
| Trabajo                           | (TrP) Trabajo sobre el desarrollo de un producto, a desarrollar durante las sesiones prácticas, complementado con horas en casa y el apoyo de las tutorías | 35           | D5<br>D8<br>D9<br>D17                     |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Cada parte se cualificará sobre 10. El aprobado por curso se logra al superar todas las partes. En caso de no superar alguna, se guardan las aprobadas para la segunda convocatoria. La vía del examen final, de teoría y práctica, para quien no supere la evaluación continua, se calificará sobre 8 puntos.

La cualificación final por curso (CT) se obtiene del siguiente modo:

$$CT = T*0,4 + I*0,10 + P*0,15 + TrP*0,35$$

T=Examen de teoría, preguntas objetivas cortas, I=Informes/memorias/exposiciones de clase, P=Entregas prácticas periódicas, TrP=Trabajo/proyecto de desarrollo de un producto.

El aprobado por curso, por la vía de evaluación continua, se alcanza obteniendo una cualificación total (CT) igual o superior a 5 puntos, de acuerdo con la fórmula anterior, siempre que en cada parte se alcance por lo menos el 40% de su respectiva valoración máxima.

Las partes superadas (nota ≥ 5) se conservan hasta la convocatoria de mes de julio.

En la fecha señalada por el centro se realizará el examen final para quien no siguiese el sistema de evaluación continua, que comprenderá tanto la parte teórica (50%) como la práctica (50%). La calificación obtenida será la nota del curso, en este caso.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, u otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global del 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

---

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

---

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

---

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

---

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

---

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

---

---

## 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

---