



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Diseño Industrial

|                    |                                                                           |            |       |              |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura         | Diseño Industrial                                                         |            |       |              |
| Código             | V04M141V01314                                                             |            |       |              |
| Titulación         | Máster Universitario en Ingeniería Industrial                             |            |       |              |
| Descriptores       | Creditos ECTS                                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                    | 6                                                                         | OP         | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición | Inglés                                                                    |            |       |              |
| Departamento       | Diseño en la ingeniería                                                   |            |       |              |
| Coordinador/a      | Cerqueiro Pequeño, Jorge                                                  |            |       |              |
| Profesorado        | Cerqueiro Pequeño, Jorge                                                  |            |       |              |
| Correo-e           | jcerquei@uvigo.es                                                         |            |       |              |
| Web                | <a href="http://http://faitic.uvigo.es">http://http://faitic.uvigo.es</a> |            |       |              |

**Descripción general** El objetivo que se persigue con esta asignatura es capacitar al alumno para el manejo de los métodos, técnicas y herramientas básicas del diseño industrial y del desarrollo de productos industriales, aportándoles las habilidades para desempeñar su labor con un enfoque actualizado y orientado a las necesidades de la empresa manufacturera moderna en términos de innovación, competitividad y aportación de valor.

Se utilizará en la asignatura un enfoque integrador entre sus diferentes partes: Diseño de Producto y Diseño Industrial, Técnicas y herramientas de diseño, Evaluación del diseño y Comunicación del diseño, empleando metodologías activas, primando el aprendizaje práctico y el estudio de casos reales.

Asimismo, se definirá una aproximación multidisciplinar y colaborativa con las demás asignaturas de la orientación, se fomentará el trabajo en equipo, siguiendo procesos similares a los del ejercicio real de la profesión, y se primará el compromiso y la participación proactiva de los alumnos en las actividades de la asignatura.

## 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.                                                                  |
| A3 | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| 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.                                                                                                         |
| A5 | 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.                                                                                                                                       |
| C1 | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.                                                                                                                                                                                                                         |
| C3 | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.                                                                                                                                                                                                                   |
| C7 | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.                                                                                                                                                 |
| C8 | CET8. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.                  |
| C9 | CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                         |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C10 | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.                                                                                                                                         |
| D2  | ABET-b. La capacidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar los datos.                                                                                                                                                      |
| D3  | ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad. |
| D4  | ABET-d. La capacidad de funcionar en equipos multidisciplinares.                                                                                                                                                                                           |
| D5  | ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.                                                                                                                                                                        |
| D8  | ABET-h. La amplia educación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.                                                                                                       |
| D10 | ABET-j. El conocimiento de los problemas contemporáneos.                                                                                                                                                                                                   |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                 | Resultados de Formación y Aprendizaje |                 |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Familiarización con la metodología del diseño y adquisición de criterios para la selección de herramientas y técnicas apropiadas a cada situación. | A2                                    | C1<br>C7        | D3<br>D5        |
| Conocimiento y control de los diversos factores que intervienen en el ciclo de vida de un producto.                                                | A3                                    | C7<br>C8        | D2<br>D8<br>D10 |
| Capacidad para concebir y materializar soluciones ingeniosas a problemas reales que satisfagan al usuario.                                         | A1<br>A5                              | C3<br>C7<br>C10 | D3<br>D8        |
| Aprovechamiento de los recursos disponibles para la comunicación del producto y el fortalecimiento de la imagen corporativa.                       | A4                                    | C9              | D4<br>D8<br>D10 |

## Contenidos

| Tema                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. El Diseño Industrial: Naturaleza y evolución                         | 1.1. El Diseño como concepto.<br>1.2. Teorías sobre el Diseño.<br>1.3. Historia del Diseño Industrial.<br>1.4. Elementos del Diseño Industrial.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. El producto industrial.                                              | 2.1. El concepto de "producto industrial".<br>2.2. Tipología de productos industriales.<br>2.3. El ciclo de vida de producto.<br>2.4. Planificación de producto.<br>2.5. Identificación de oportunidades.<br>2.6. Detección de necesidades de usuario.<br>2.7. Elaboración de especificaciones técnicas.<br>2.8. Documentación inicial de producto.                                                        |
| 3. El diseño funcional y la Ingeniería de Sistemas.                     | 3.1. Funciones en el producto.<br>3.2. Principios del diseño funcional.<br>3.3. El proceso del diseño funcional.<br>3.4. Técnicas para el diseño funcional.<br>3.5. La Ingeniería de Sistemas.<br>3.6. Documentación de diseño funcional.<br>3.7. Herramientas computerizadas para diseño funcional.                                                                                                       |
| 4. El proceso de Diseño y Desarrollo de Producto.                       | 4.1. Objetivos y etapas en el Proceso de Diseño y Desarrollo de Producto.<br>4.2. Metodología proyectual en el Proceso de Diseño y Desarrollo de Producto.<br>4.3. Factores y estrategias en el PDDP: análisis y síntesis.<br>4.4. El Desarrollo del Concepto.<br>4.5. El Diseño a Nivel de Sistema.<br>4.6. El Diseño de Detalle.<br>4.7. Sistemas PDM-PLM.                                               |
| 5. Herramientas de apoyo al Proceso de Diseño y Desarrollo de Producto. | 5.1. Despliegue de la Función Calidad (QFD).<br>5.2. TRIZ.<br>5.3. Análisis del Valor.<br>5.4. Diseño Robusto.<br>5.5. Diseño Axiomático.<br>5.6. Enfoques del diseño por factores.<br>5.7. El Modelo Kano de satisfacción del usuario.<br>5.8. Técnicas para la estimación de costes.<br>5.9. Ingeniería Inversa.<br>5.10. Fabricación aditiva/Prototipado rápido.<br>5.11. Realidad virtual y aumentada. |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Ergonomía en el diseño.                       | 6.1. El concepto de Ergonomía.<br>6.2. Factores de la Ergonomía en el diseño.<br>6.3. Normativa sobre Ergonomía.<br>6.4. Técnicas para la aplicación de la Ergonomía en el diseño de producto.<br>6.5. Evaluación ergonómica del producto.<br>6.6. Ergonomía en sistemas CAD.                                                                                                                                                |
| 7. Sostenibilidad en el diseño.                  | 7.1. El concepto de sostenibilidad.<br>7.2. Métricas de sostenibilidad.<br>7.3. Componentes de la sostenibilidad.<br>7.4. Normativa sobre sostenibilidad.<br>7.5. El Ecodiseño.<br>7.6. El Análisis del Ciclo de Vida (ACV).<br>7.7. Sostenibilidad en sistemas CAD.                                                                                                                                                         |
| 8. Tolerancias: Coste y optimización.            | 8.1. Tipología de tolerancias y relaciones entre ellas.<br>8.2. Especificación de tolerancias.<br>8.3. Diseño de tolerancias.<br>8.4. Coste de las tolerancias.<br>8.5. Optimización de tolerancias.<br>8.6. Tolerancias en sistemas CAD.                                                                                                                                                                                    |
| 9. Diseño de moldes y utillajes para conformado. | 9.1. Tipología de moldes.<br>9.2. Elementos de un molde.<br>9.3. Técnicas para el diseño de moldes.<br>9.4. Aspectos prácticos del diseño de moldes.<br>9.5. Tipos de utillajes y sus elementos.<br>9.6. Estrategias para el diseño de utillajes.<br>9.7. Aspectos prácticos del diseño de utillajes.<br>9.8. Simulación de moldes y utillajes.<br>9.9. Herramientas CAD para el diseño de moldes y utillajes de conformado. |
| 10. Otras fuentes de ideas para el concepto.     | 10.1. Documentación de Propiedad Industrial.<br>10.2. Técnicas de creatividad.<br>10.3. Biónica.<br>10.4. Gestalt.<br>10.5. Semiótica y semántica.<br>10.6. Herramientas computarizadas de utilidad.                                                                                                                                                                                                                         |

### Planificación

|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                      | 29.5           | 44.25                | 73.75         |
| Prácticas de laboratorio               | 29.5           | 44.25                | 73.75         |
| Práctica de laboratorio                | 1.3            | 0                    | 1.3           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 1.2            | 0                    | 1.2           |

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

### Metodologías

|                          | 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 o proyecto a desarrollar por el estudiante.                                                                                                    |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Actividades orientadas a la aplicación de los conocimientos a situaciones concretas, y para adquirir habilidades básicas y procedimentales relacionadas con el campo de estudio. Se utilizarán espacios equipados con recursos y materiales concretos para estas clases. Se llevará a cabo un seguimiento adecuado del trabajo de los alumnos para verificar que se aplican las buenas prácticas explicadas en las clases de teoría, y que se siguen las recomendaciones procedimentales proporcionadas por el profesor. |

### Evaluación

| Descripción                            |                                                                                                                                                                                            | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |     |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|-----|
| Prácticas de laboratorio               | Realización en grupo, con la orientación del profesor y con la participación activa de sus miembros, de ejercicios y problemas interdisciplinares, lo más próximos posible a casos reales. | 60           | A1                                    | C1  | D2  |
|                                        |                                                                                                                                                                                            |              | A2                                    | C3  | D3  |
|                                        |                                                                                                                                                                                            |              | A3                                    | C7  | D4  |
|                                        |                                                                                                                                                                                            |              | A4                                    | C9  | D5  |
|                                        |                                                                                                                                                                                            |              | A5                                    | C10 | D8  |
| Práctica de laboratorio                | Realización de pruebas y ejercicios prácticos relacionados con los contenidos de la materia, en el marco de la prueba de evaluación final de la asignatura.                                | 20           | A2                                    | C1  | D3  |
|                                        |                                                                                                                                                                                            |              | A4                                    | C7  | D5  |
|                                        |                                                                                                                                                                                            |              |                                       | C9  | D10 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Grupo de cuestiones de respuesta corta relacionados con los contenidos de la materia, para comprobar que los estudiantes han entendido y asimilado los contenidos teóricos y prácticos.    | 20           | A2                                    | C1  | D3  |
|                                        |                                                                                                                                                                                            |              | A4                                    | C7  | D5  |
|                                        |                                                                                                                                                                                            |              |                                       | C9  | D10 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, de forma presencial y no presencial se realizará mediante la valoración del profesor ponderando las diferentes actividades realizadas.

Para cursar la asignatura los alumnos pueden optar por la modalidad de Evaluación Continua o la de Evaluación no Continua. En ambos casos, para obtener la calificación se empleará un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. nº 224 de 18 de septiembre). La asignatura se considerará superada cuando la calificación del alumno supere 5,0.

#### Para la Primera Convocatoria o Edición.

##### a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones de los trabajos propuestos y desarrollados en las clases prácticas (60%) a lo largo del cuatrimestre con la calificación de la prueba final celebrada en la fecha fijada por la Dirección de la Escuela (40%).

Se valorarán el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos, etc.

En caso de que un alumno no alcance el mínimo de 3,5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen en la Segunda Convocatoria, o elaborar trabajos o supuestos prácticos para adquirir las competencias establecidas para esas partes.

##### b) Modalidad de Evaluación no Continua:

Se establece un plazo de dos semanas desde el inicio del curso para que el alumnado justifique documentalmente su imposibilidad para seguir el proceso de evaluación continua.

El alumno que renuncie a la evaluación continua deberá realizar un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. La calificación del examen será el 100% de la nota final.

Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

#### Para la Segunda Convocatoria o Edición.

Los alumnos que no superen la asignatura en la Primera Convocatoria, pero que tengan superadas partes de alguno de los bloques de teoría o prácticas, podrán optar por presentarse únicamente a las partes suspensas, conservándosele la calificación de las partes ya superadas, aplicándose los mismos criterios de evaluación.

Los alumnos que deseen mejorar su calificación o que no hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria se podrán presentar a la Segunda Convocatoria, donde se realizarán un examen que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

#### **Compromiso ético:**

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, 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**

ULLMAN, David G., **The Mechanical Design Process**, 5th, McGraw-Hill, 2015

### **Bibliografía Complementaria**

BASIC SOURCES:, -----, -----,

HIRZ, Mario; DIETRICH, Wilhelm; GFRERRER, Anton; LANG, Johann, **Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development: Development Processes, Geometric Fundamentals, Methods of CAD, Knowledge-Based Engineering Data Management.**, 1st, Springer, 2013

MITAL, Anil; DESAI, Anoop; SUBRAMANIAN, Anand; MITAL, Aashi, **Product development: A structured approach to design and manufacture**, 1st, Butterworth-Heinemann, 2008

ULRICH, Karl T.; EPPINGER, Steven D., **Product Design and Development**, 5th, McGraw-Hill, 2012

YANG, Kai, **Voice of the customer: Capture and analysis**, 1st, McGraw-Hill Professional, 2007

COMPLEMENTARY SOURCES:, -----, -----,

EHRENSPIEL, Klaus; KIEWERT, Alfons; LINDEMANN, Udo, **Cost-Efficient Design**, 6th, Springer-Verlag, 2007

MAO, Xiaoming, **The framework of TRIZ-enhanced-Value Engineering analysis and its knowledge management**, 1st, University of Alberta, 2008

NEUMANN, Frank, **Analyzing and Modeling Interdisciplinary Product Development: A Framework for the Analysis of Knowledge Characteristics and Design Support**, 1st, Springer, 2015

NORMAN, Donald A., **The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Edition**, 2nd, Basic Books, 2013

SUH, Nam P., **Axiomatic Design. Advances and applications**, 1st, Oxford University Press, 2001

WEISS, Stanley I., **Product and systems development: A Value approach**, 1st, John Wiley and Sons, 2013

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Ingeniería de Fabricación Avanzada/V04M141V01321

Ingeniería de Sistemas y Automatización/V04M141V01344

Medios, Máquinas y Utillajes de Fabricación/V04M141V01333

Tecnología Láser Aplicada a la Producción Industrial/V04M141V01339

Tecnologías para la Comunicación y Mejora de Diseño/V04M141V01327

---

## **Otros comentarios**

Previamente a la realización de las pruebas finales, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para conocer la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.