



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Deseño Industrial

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Deseño Industrial   |        |       |              |
| Código                | V04M141V01314   |        |       |              |
| Titulación            | Máster<br>Universitario en<br>Enxeñaría<br>Industrial         |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OP     | 2     | 1c           |
| Lingua de impartición | Inglés  |        |       |              |
| Departamento          | Deseño na enxeñaría   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Cerqueiro Pequeño, Jorge                                      |        |       |              |
| Profesorado           | Cerqueiro Pequeño, Jorge                                      |        |       |              |
| Correo-e              | jcerquei@uvigo.es   |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> |        |       |              |

**Descrición xeral** O obxectivo que se persegue con esta materia é capacitar ao alumno para o manexo dos métodos, técnicas e ferramentas básicas do deseño industrial e do desenvolvemento de produtos industriais, achegándolles as habilidades para desempeñar o seu labor cun enfoque actualizado e orientado ás necesidades da empresa manufacturera moderna en termos de innovación, competitividade e achega de valor. Utilizarase na materia un enfoque integrador entre os seus diferentes partes: Deseño de Produto e Deseño Industrial, Técnicas e ferramentas de deseño, Avaliación do deseño e Comunicación do deseño, empregando metodoloxías activas, primando a aprendizaxe práctica e o estudo de casos reais. Así mesmo, definirase unha aproximación multidisciplinar e colaborativa coas demais materias da orientación, fomentándose o traballo en equipo, seguindo procesos similares aos do exercicio real da profesión, e primándose o compromiso e a participación proactiva dos alumnos nas actividades da materia.

## Competencias

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Código</b> |   |
| A1            | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.   |
| A2            | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.  |
| A3            | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| A4            | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.   |
| A5            | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.   |
| C1            | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.   |
| C3            | CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en produtos, procesos y métodos.  |
| C7            | CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos máis amplos 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 ambigüidades.   |
| C10           | CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.  |
| D2            | ABET-b. A capacidade para deseñar e dirixir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.   |

|     |   |
|-----|---|
| D3  | ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade . |
| D4  | ABET-d. A capacidade para actuar en equipos multidisciplinares.   |
| D5  | ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñería.  |
| D8  | ABET-h. A ampla educación necesaria para comprender o impacto das solucións de enxeñería no contexto global, económico, ambiental e social.   |
| D10 | ABET-j. Un coñecemento de cuestións contemporáneas.   |

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia  | Resultados de Formación e Aprendizaxe   |
|--|---|
| Familiarización coa metodoloxía do deseño e adquisición de criterios para a selección de ferramentas e técnicas apropiadas a cada situación. | A2<br>C1<br>C7<br>D3<br>D5              |
| Coñecemento e control dos diversos factores que interveñen no ciclo de vida dun produto.   | A3<br>C7<br>C8<br>D2<br>D8<br>D10       |
| Capacidade para concibir e materializar solucións enxeñosas a problemas reais que satisfagan ao usuario.                                     | A1<br>A5<br>C3<br>C7<br>C10<br>D3<br>D8 |
| Aproveitamento dos recursos dispoñibles para a comunicación do produto e o fortalecemento da imaxe corporativa.                              | A4<br>C9<br>D4<br>D8<br>D10             |

### Contidos

| Tema   |  |
|--|--|
| 1. O Deseño Industrial: Natureza e evolución         | 1.1. O Deseño como concepto.<br>1.2. Teorías sobre o Deseño.<br>1.3. Historia do Deseño Industrial.<br>1.4. Elementos do Deseño Industrial.  |
| 2. O produto industrial.                             | 2.1. O concepto de "produto industrial".<br>2.2. Tipoloxía de produtos industriais.<br>2.3. O ciclo de vida de produto.<br>2.4. Planificación de produto.<br>2.5. Identificación de oportunidades.<br>2.6. Detección de necesidades de usuario.<br>2.7. Elaboración de especificacións técnicas.<br>2.8. Documentación inicial de produto.                   |
| 3. O deseño funcional e a Enxeñaría de Sistemas.     | 3.1. Funcións no produto.<br>3.2. Principios do deseño funcional.<br>3.3. O proceso do deseño funcional.<br>3.4. Técnicas para o deseño funcional.<br>3.5. A Enxeñaría de Sistemas.<br>3.6. Documentación de deseño funcional.<br>3.7. Ferramentas computerizadas para deseño funcional.   |
| 4. O proceso de Deseño e Desenvolvemento de Produto. | 4.1. Obxectivos e etapas no Proceso de Deseño e Desenvolvemento de Produto.<br>4.2. Metodoloxía proxectual no Proceso de Deseño e Desenvolvemento de Produto.<br>4.3. Factores e estratexias no PDDP: análise e síntese.<br>4.4. O Desenvolvemento do Concepto.<br>4.5. O Deseño a Nivel de Sistema.<br>4.6. O Deseño de Detalle.<br>4.7. Sistemas PDM-IPLM. |

|  |  |
|--|--|
| 5. Ferramentas de apoio ao Proceso de Deseño e Desenvolvemento de Produto. | 5.1. Despregamento da Función Calidade (QFD).<br>5.2. TRIZ.<br>5.3. Análise do Valor.<br>5.4. Deseño Robusto.<br>5.5. Deseño Axiomático.<br>5.6. Enfoques do deseño por factores.<br>5.7. O Modelo Kano de satisfacción do usuario.<br>5.8. Técnicas para a estimación de custos.<br>5.9. Enxeñaría Inversa.<br>5.10. Fabricación aditiva/Prototipado rápido.<br>5.11. Realidade virtual e aumentada.                    |
| 6. Ergonomía no deseño.  | 6.1. O concepto de Ergonomía.<br>6.2. Factores da Ergonomía no deseño.<br>6.3. Normativa sobre Ergonomía.<br>6.4. Técnicas para a aplicación da Ergonomía no deseño de produto.<br>6.5. Avaliación ergonómica do produto.<br>6.6. Ergonomía en sistemas CAD.   |
| 7. Sustentabilidade no deseño.   | 7.1. O concepto de sustentabilidade.<br>7.2. Métricas de sustentabilidade.<br>7.3. Compoñentes da sustentabilidade.<br>7.4. Normativa sobre sustentabilidade.<br>7.5. O Ecodiseño.<br>7.6. A Análise do Ciclo de Vida (ACV).<br>7.7. Sustentabilidade en sistemas CAD.   |
| 8. Tolerancias: Custo e optimización.                                      | 8.1. Tipoloxía de tolerancias e relacións entre elas.<br>8.2. Especificación de tolerancias.<br>8.3. Deseño de tolerancias.<br>8.4. Custo das tolerancias.<br>8.5. Optimización de tolerancias.<br>8.6. Tolerancias en sistemas CAD.   |
| 9. Deseño de moldes e utillaxes para conformado.                           | 9.1. Tipoloxía de moldes.<br>9.2. Elementos dun molde.<br>9.3. Técnicas para o deseño de moldes.<br>9.4. Aspectos prácticos do deseño de moldes.<br>9.5. Tipos de utillaxes e os seus elementos.<br>9.6. Estratexias para o deseño de utillaxes.<br>9.7. Aspectos prácticos do deseño de utillaxes.<br>9.8. Simulación de moldes e utillaxes.<br>9.9. Ferramentas CAD para o deseño de moldes e utillaxes de conformado. |
| 10. Outras fontes de ideas para o concepto.                                | 10.1. Documentación de Propiedade Industrial.<br>10.2. Técnicas de creatividade.<br>10.3. Biónica.<br>10.4. Gestalt.<br>10.5. Semiótica e semántica.<br>10.6. Ferramentas computerizadas de utilidade.   |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 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 e/ou exercicios | 1.2           | 0                  | 1.2          |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.   |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Actividades orientadas á aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e para adquirir habilidades básicas e procedimentais relacionadas co campo de estudio. Empregaranse espazos equipados con recursos e materiais concretos para estas clases. Levarase a cabo un seguimento axeitado do traballo dos alumnos para verificar que se aplican as boas prácticas explicadas nas clases de teoría, e que se siguen as recomendacións procedimentais proporcionadas polo profesor. Para todas as modalidades de docencia contempladas no Plan de Continxencias, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de concertación previa do lugar virtual, data e hora. |
|--------------------------|--|

| <b>Avaliación</b>                       |   |               |                                       |                             |                                   |
|---|---|---------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
|   | Descrición  | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                             |                                   |
| Prácticas de laboratorio                | Realización en grupo, coa orientación do profesor e coa participación activa dos seus membros, de exercicios e problemas interdisciplinares, o máis próximos posible a casos reais. | 60            | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5            | C1<br>C3<br>C7<br>C9<br>C10 | D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D8<br>D10 |
| Práctica de laboratorio                 | Realización de probas e exercicios prácticos relacionados cos contidos da materia, no marco da proba de avaliación final da materia.  | 20            | A2<br>A4                              | C1<br>C7<br>C9              | D3<br>D5<br>D10                   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Grupo de cuestións de resposta curta relacionados cos contidos da materia, para comprobar que os estudantes entenderon e asimilaron os contidos teóricos e prácticos.               | 20            | A2<br>A4                              | C1<br>C7<br>C9              | D3<br>D5<br>D10                   |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A avaliación do traballo do estudante, individual e/ou en grupo, de forma presencial e non presencial realizarase mediante a valoración do profesor ponderando as diferentes actividades realizadas.

Para cursar a materia os alumnos poden optar pola modalidade de Avaliación Continua ou a de Avaliación non Continua. En ambos os casos, para obter a cualificación empregarase un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos segundo a lexislación vixente (\*R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, BOE. nº 224 de 18 de setembro). A materia considerase superada cando a cualificación do alumno supere 5,0.

Para a Primeira Convocatoria ou Edición.a) Modalidade de Avaliación Continua:

A nota final da materia combinará as cualificacións dos traballos propostos e desenvolvidos nas clases prácticas (60%) ao longo do cuadrimestre coa cualificación da proba final celebrada na data fixada pola Dirección da Escola (40%).

Valoraranse o comportamento e a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos, etc.

No caso de que un alumno non alcance o mínimo de 3,5 puntos sobre 10 esixido nalgún dos apartados, terá que realizar un exame na Segunda Convocatoria, ou elaborar traballos ou supostos prácticos para adquirir as competencias establecidas para esas partes.

E

stablécese un prazo de dúas semanas desde o inicio do curso para que o alumnado xustifique documentalmente a súa imposibilidade para seguir o proceso de avaliación continua.

O alumno que renuncie á avaliación continua deberá realizar un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. A cualificación do exame será o 100% da nota final.

Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

Para a Segunda Convocatoria ou Edición.

Os alumnos que non superen a materia na Primeira Convocatoria, pero que teñan superadas partes dalgún dos bloques de teoría ou prácticas, poderán optar por presentarse unicamente ás partes suspensas, conservándose a cualificación das partes xa superadas, aplicándolles os mesmos criterios de avaliación.

Os alumnos que desexen mellorar a súa cualificación ou que non superasen a materia na Primeira Convocatoria poderanse presentar á Segunda Convocatoria, onde se realizarán un exame que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto

teóricos como prácticos, e que poderán incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

## **Bibliografía. Fontes 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

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Enxeñaría de Fabricación Avanzada/V04M141V01321

Enxeñaría de Sistemas e Automatización/V04M141V01344

Medios, Máquinas e Ferramentas de Fabricación/V04M141V01333

Tecnoloxía Láser Aplicada á Producción Industrial/V04M141V01339

Tecnoloxías para a Comunicación e Mellora de Deseño/V04M141V01327

---

## **Outros comentarios**

Previamente á realización das probas finais, recoméndase consultar a Plataforma FAITIC para coñecer a necesidade de dispor de normativa, manuais ou calquera outro material para a realización dos exames.

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

Dada a incerteza na evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no intre en que as administracións e a propia institución o determinen, en función de criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, para garantir o ensino nun marco non presencial ou parcialmente presencial. A previsión destas medidas garante, no intre requirido, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz, posto que son coñecidas con anterioridade por estudantes e profesores a través da ferramenta normalizada e Institucionalizado das guías docentes DOCNET.

De acordo coas instrucións recibidas da Vicerreitoría de Ordenación Académica e Docencia, hai que ter en conta os tres escenarios enumerados a continuación, cos seus correspondentes niveis de continxencia:

### ESCENARIO 1. Modalidade presencial.

Toda a docencia desenvolverase de xeito presencial, tanto para clases teóricas como prácticas, da forma habitual contemplada para a materia nos anos anteriores a 2020.

### ESCENARIO 2. Modalidade semipresencial

No caso da activación por parte das autoridades universitarias desta modalidade de ensino mixto, tal circunstancia suporía unha redución da capacidade dos espazos habitualmente empregados para o ensino na modalidade presencial, para o cal como primeira medida o centro comunicará aos profesores da materia a información relativa á nova capacidade autorizada para os espazos de ensino, de xeito que se poida proceder á reorganización das actividades formativas durante o resto do prazo. Cómpre sinalar que a reorganización a realizar dependerá do intre (durante o semestre) no que se active a devandita modalidade de ensino. Na reorganización das ensinanzas efectuarase de acordo coa seguinte guía:

- a) Comunicación. Informarase a todos os estudantes da materia a través da plataforma FAITIC das condicións específicas nas que se levarán a cabo as actividades formativas e as restantes probas de avaliación para rematar o semestre.
- b) Adaptación das titorías e atención persoalizada. As sesións de titoría poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas virtuais, foros FAITIC, etc.), se fora o caso, previa concertación de data e hora, nas oficinas virtuais dos profesores.
- c) Actividades presenciais e non presenciais. Das restantes actividades para rematar o semestre, indicaranse aquelas actividades formativas que poden realizar todos os estudantes de xeito presencial (priorizando na medida do posible actividades prácticas) e as actividades de formación que se realizarán de xeito remoto (as clases teóricas son a miúdo as que menos reducen a súa eficiencia con esta modalidade), co propósito de planificar a súa realización efectiva.
- d) Contidos que se deben ensinar e obxectivos de aprendizaxe. Os contidos e os obxectivos de aprendizaxe non serán modificados como consecuencia deste modo de ensino.
- e) Programación do ensino. Mantéñense os horarios e os calendarios das clases e das diferentes actividades da materia.
- f) Bibliografía ou material adicional para facilitar a autoaprendizaxe. O profesorado proporcionará aos estudantes o material didáctico necesario para satisfacer as necesidades de apoio dos estudantes para a materia, segundo as circunstancias existentes en cada momento, a través da plataforma FAITIC.

En canto ás ferramentas a empregar nas actividades formativas a desenvolver en modo non presencial, empregaranse as plataformas de Campus Remoto e FAITIC, que se poden complementar con outras solucións para atender necesidades específicas que xurdan ao longo do período.

### ESCENARIO 3. Modalidade non presencial

No caso de que se active a modalidade de docencia totalmente non presencial (suspensión de todas as actividades de formación e avaliación presenciais), serán prioritarias as plataformas dispoñibles na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FAITIC. As condicións da reorganización a realizar dependerán do momento ao longo do semestre no que se active a devandita modalidade docente. Tal reorganización das ensinanzas efectuarase de acordo coa seguinte guía:

- a) Comunicación. A todos os estudantes da materia informaráselles a través da plataforma FAITIC as condicións específicas nas que se levarán a cabo as actividades de formación e as restantes probas de avaliación para rematar o semestre.
- b) Adaptación e / ou modificación de metodoloxías de ensino. A pesar de que as metodoloxías de ensino están fundamentalmente concibidas para a modalidade de docencia presencial, considérase que esencialmente conservan a súa eficiencia nesta modalidade, polo que se propón o seu mantemento prestando especial atención ó seu correcto desenvolvemento.
- c) Adaptación das titorías e atención persoalizada. As sesións de titorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.), no seu caso con concertación previa da data e hora nos despachos virtuais dos profesores.
- d) Contidos a impartir e obxectivos de aprendizaxe. Non se modificarán os contidos a impartir nin os obxetivos de aprendizaxe como consecuencia desta modalidade docente.
- e) Programación da docencia. Manteñense os horarios das clases e os calendarios das diferentes actividades.
- f) Avaliación. Non se modifican as probas, coas respectivas porcentaxes de puntuación nin as datas de realización das mesmas.

g) Bibliografía e material adicional para facilitar o auto-aprendizaxe. O profesorado facilitará aos alumnos o material didáctico necesario para atender as necesidades de apoio dos estudantes para a materia, segundo as circunstancias que concorran en cada intre, a través da plataforma FAITIC.

---