



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Expresión gráfica: Expresión gráfica

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |              |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Expresión gráfica:<br>Expresión gráfica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Código              | V12G420V01101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Titulación          | Grado en<br>Ingeniería<br>Biomédica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FB         | 1     | 1c           |
| Lengua              | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |       |              |
| Impartición         | Gallego<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Departamento        | Diseño en la ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Coordinador/a       | Troncoso Saracho, José Carlos<br>Fernández Álvarez, Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |              |
| Profesorado         | Alegre Fidalgo, Paulino<br>Comesaña Campos, Alberto<br>Fernández Álvarez, Antonio<br>López Saiz, Esteban<br>Patiño Barbeito, Faustino<br>Pérez López, José<br>Prado Cerqueira, José Luís<br>Troncoso Saracho, José Carlos<br>Varela Alén, José Luis<br>Villar García, Marcos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Correo-e            | antfdez@uvigo.gal<br>tsaracho@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Descripción general | El objetivo de esta asignatura es formar al alumno en la temática relativa a la Expresión Gráfica, al objeto de capacitarle para el manejo e interpretación de los sistemas de representación más empleados en la realidad industrial y sus técnicas básicas, introducirle al conocimiento de las formas, generación y propiedades de los entes geométricos más frecuentes en la técnica, incluyendo la adquisición de visión y comprensión espacial e iniciarle en el estudio de los aspectos de carácter tecnológico que inciden en la Expresión Gráfica de la Ingeniería e introducirle racionalmente en el conocimiento y aplicación de la Normalización, tanto en sus aspectos básicos como en los específicos. La asignatura se desarrollará de manera que capacite al alumno para el empleo indistinto de técnicas tradicionales y de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones. |            |       |              |

## Resultados de Formación y Aprendizaje

|        |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                           |
| B1     | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa y de visualizar, comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería biomédica.                                                               |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                    |
| B6     | CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento .                                                                                                                                         |
| C5     | CE5 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                              |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                                                                                 |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                |

## Resultados previstos en la materia

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

|                                                                                                                                                                                                                                             |          |    |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|----------|
| □ Conocer, comprender, y aplicar un conjunto de conocimientos sobre los fundamentos y normalización del dibujo de ingeniería industrial, en su concepto más amplio, propiciando al mismo tiempo el desarrollo de la capacidad espacial.     | B1<br>B3 | C5 | D6       |
| □ Adquirir la capacidad para el razonamiento abstracto y el establecimiento de estrategias y procedimientos eficientes en la resolución de los problemas gráficos dentro del contexto de los trabajos y proyectos propios de la ingeniería. | B1<br>B3 | C5 | D2       |
| □ Utilizar la comunicación gráfica entre técnicos, por medio de la realización e interpretación de planos de acuerdo con las Normas de Dibujo Técnico, implicando el uso de las nuevas tecnologías.                                         | B6       | C5 | D6<br>D9 |
| □ Asumir una actitud favorable hacia el aprendizaje permanente en la profesión, mostrándose proactivo, participativo y con espíritu de superación.                                                                                          | B1       |    | D9       |

## Contenidos

| Tema                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bloque 0 DAO.<br>Dibujo Asistido por Ordenador 2D. | Introducción al Dibujo Asistido por Ordenador. DAO.<br>Entorno de trabajo. Sistemas de Coordenadas.<br>Ordenes de Dibujo. Entidades Gráficas. Ayudas al dibujo. Referencias a entidades.<br>Ordenes de Modificación.<br>Ordenes de Visualización.<br>Ordenes de Consulta.<br>Impresión y escalas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bloque I 2D.<br>Geometría Plana.                   | Repaso de conocimientos previos (Trazados. Operaciones con segmentos y ángulos. Arco Capaz. Semejanza. Triángulos. Cuadriláteros. Polígonos Regulares. ...)<br><br>Curvas Cónicas: definiciones, circunferencias focales y principal, tangente y normal en un punto, tangentes desde un punto exterior, propio e impropio.<br><br>Tangencias entre rectas y circunferencias y entre circunferencias (26 casos).<br>Herramientas de resolución: lugares geométricos, operaciones de dilatación e inversión y potencia.<br><br>Curvas técnicas:<br>Trocoides: definición, trazado y tangente en un punto.<br>Otras curvas técnicas.                                                                                                                                                                                   |
| Bloque II 3D.<br>Sistemas de Representación.       | Introducción: Tipos de proyecciones. Invariantes proyectivos.<br><br>Sistema Diédrico:<br>Fundamentos.<br>Pertenencia e Incidencia.<br>Paralelismo y Perpendicularidad.<br>Distancias, Ángulos.<br>Operaciones: Giros, Cambios de Plano y Abatimientos.<br>Superficies: Poliédricas, Radiadas y de Revolución,<br>Superficies: Secciones Planas, Desarrollo.<br>Intersección de Superficies. Fundamentos.<br><br>Sistema de Planos Acotados:<br>Fundamentos.<br>Pertenencia e Incidencia.<br>Paralelismo y Perpendicularidad.<br>Distancias, Ángulos.<br>Abatimientos.<br><br>Sistema Axonométrico:<br>Fundamentos.<br>Escalas axonométricas.<br>Tipos de axonometrias: trimétrica, dimétrica e isométrica.<br><br>Sistema de Perspectiva Caballera: Fundamentos.<br><br>Sistema de Perspectiva Cónica: Fundamento. |

Croquizado y aplicación de Normas.

Generalidades sobre el dibujo:

- El dibujo como lenguaje.
- Tipos de dibujos: técnicos y artísticos.
- Dibujos técnicos: arquitectónico, topográfico e industrial.
- Dibujo industrial: Croquis, esquemas conjuntos, despieces y dibujo geométrico.

Normalización del dibujo:

- Ventajas de la normalización.
- Diferencia entre reglamento, especificación y norma.

Normalización básica: formatos, escritura, tipos de línea, escalas, etc.

Representación normalizada:

- Principios básicos de representación. Métodos de proyección
- Vistas. Vistas particulares: auxiliares, interrumpidas, parciales, locales, giradas, etc.
- Cortes, Secciones y Roturas: Especificaciones, tipos de corte, secciones (abatidas, desplazadas), etc.
- Rayado de cortes: tipos de línea, orientación, etc.
- Convencionalismos: piezas simétricas, elementos repetitivos, detalles, intersecciones, partes contiguas, etc.

Acotación:

- Principios generales de dimensionamiento.
- Tipos de acotación. Clasificación de las cotas.
- Principios de acotación.
- Elementos de acotación: Líneas, extremos de líneas, inscripciones, etc.
- Formas de acotación: serie, paralelo, por coordenadas, etc.
- Acotación de elementos particulares: radios, diámetros, esferas, arcos, simetrías, chaflanes, etc.
- Roscas y uniones roscadas.

Elementos de una rosca. Elementos roscados.

Clasificación de las roscas.

Representación de las roscas.

Roscas normalizadas.

- Acotación de elementos roscados.
- Designación de las roscas.

Dibujos de conjunto y despiece:

- Reglas y convenios: referencia a elementos, materiales, numeración de planos, ejemplos.
- Acotación de conjuntos. Lista de despiece.

Sistemas de tolerancias:

- Tipos de tolerancias: dimensionales y geométricas.
- Tolerancias dimensionales: lineales y angulares.
- Tolerancias ISO: calidades, posiciones, tipos de ajuste, etc.
- Sistemas de ajuste. Ejemplos.
- Acabados Superficiales (microtolerancias).

| Planificación                          |                |                      |               |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral                      | 38             | 76                   | 114           |
| Resolución de problemas                | 34             | 15                   | 49            |
| Seminario                              | 3.5            | 0                    | 3.5           |
| Aprendizaje basado en proyectos        | 0              | 22                   | 22            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 3              | 0                    | 3             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 3              | 0                    | 3             |
| Práctica de laboratorio                | 1              | 10                   | 11            |
| Práctica de laboratorio                | 3.5            | 16                   | 19.5          |

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

Metodologías

|                                 | Descripción                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral               | Sesión magistral activa. Cada unidad temática será presentada por el profesor, complementada con los comentarios de los estudiantes con base en la bibliografía asignada u otra pertinente. |
| Resolución de problemas         | Se plantearán ejercicios y/o problemas que se resolverán de manera individual o grupal.                                                                                                     |
| Seminario                       | Realización de actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de manera grupal de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.        |
| Aprendizaje basado en proyectos | Realización de actividades que requieren la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.                                                                                   |

### Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------|-------------|
| Seminario    |             |

### Evaluación

|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----|----------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se realizará un primer examen parcial (eliminador de materia) de los primeros contenidos de la materia, que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos.                                                                                             | 20-30        | B3<br>B6                              | C5 | D2<br>D9       |
|                                        | Se exige alcanzar una calificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |    |                |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se realizará un segundo examen parcial (eliminador de materia) de los restantes contenidos de la materia, que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos.                                                                                           | 30-40        | B6                                    | C5 | D2<br>D9       |
|                                        | Se exige alcanzar una calificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |    |                |
| Práctica de laboratorio                | Se realizará una prueba de prácticas de DAO, en la que se verificará la capacidad del alumno en el manejo de sistemas de dibujo por ordenador.                                                                                                                                                                               | 20           |                                       | C5 | D2<br>D6<br>D9 |
|                                        | Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |    |                |
| Práctica de laboratorio                | A lo largo del cuatrimestre, en determinadas sesiones se plantearán problemas o ejercicios para su resolución por los alumnos y posterior entrega al profesor, que los evaluará de acuerdo con los criterios que con anterioridad se habrán comunicado a los alumnos. Estas tareas serán tanto en formato papel como de DAO. | 20           |                                       | C5 | D2<br>D6<br>D9 |
|                                        | Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |    |                |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Se realizarán dos pruebas parciales eliminatorias de materia (con un peso aproximados de 25% y 35%) en las que deberá obtenerse una calificación mínima de 4,0 puntos sobre 10 posibles en cada una de las pruebas (así como un 5,0 global) para poder superar la asignatura.

Además de las dos pruebas parciales también se evaluarán las prácticas por medio de una prueba de DAO y de las distintas láminas, ejercicios y trabajos prácticos que se irán realizando a lo largo de todo el cuatrimestre (con un peso cada una de estas dos partes de 20% y 20% respectivamente) para superar la asignatura se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 posibles en cada una de estas partes.

Los alumnos que no hayan superado la evaluación continua, es decir que no hayan aprobado todas y cada una de las pruebas de evaluación anteriormente mencionadas, deberán realizar las respectivas recuperaciones, presentándose, en su caso al examen de segunda convocatoria.

En segunda convocatoria se realizará una prueba teórico-práctica con toda la materia, en el que para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 posibles. A este examen se podrán presentar todos

los alumnos que no hayan superado la materia en alguna de las pruebas previas.

#### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN NO CONTINUA:**

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua deberán presentarse al examen final con toda la materia y además deberán realizar una prueba práctica para superar la asignatura. En esta prueba práctica, que completará la prueba final-global, se compondrá de dos partes una de DAO y otra de trazados gráficos (además para presentarse a esta prueba práctica podrá exigirse que presenten de manera adecuada una serie de tareas previamente realizadas por el alumno).

En segunda convocatoria se realizará una prueba teórico-práctica con toda la materia, en el que para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10 posibles.

**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, e otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Ladero Lorente, Ricardo, **Teoría do Debuxo Técnico**, Vigo 2012, ReproGalicia,  
Álvarez Garrote, S.; Fernández San Elías, G; Romera Zarza, A.L., **Sistema Diédrico Directo: Teoría y Problemas**, ISBN-13: 9788461271429 / ISBN-10: 8461271424, ISBN-13: 9788461271429 / ISBN-10: 8461271424,  
Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, **DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES**, 2ª Edición, ISBN: 84-9732-390-4,  
Corbella Barros, David, **Trazados de Dibujo Geométrico 1**, Madrid 1970,  
Asociación Española de Normalización (AENOR), **Normas UNE de Dibujo Técnico**, Versión en vigor,  
Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon, Novak, Lockhart, **Technical Drawing with Engineering Graphics**, 14ª, Prentice Hall, 2012

##### **Bibliografía Complementaria**

López Poza, Ramón y otros, **Sistemas de Representación I**, ISBN 84-400-2331-6,  
Izquierdo Asensi, Fernando, **Geometría Descriptiva**, 24ª Edición. ISBN 84-922109-5-8,  
Félez, Jesús; Martínez, Mª Luisa, **DIBUJO INDUSTRIAL**, 3ª Edición, ISBN: 84-7738-331-6,  
Guirado Fernández, Juan José, **INICIACIÓN A EXPRESIÓN GRÁFICA NA ENXEÑERÍA**, ISBN: 84-95046-27-X,  
Ramos Barbero, Basilio; García Maté, Esteban, **DIBUJO TÉCNICO**, 2ª Edición, ISBN: 84-8143-261-X,  
Manuales de AutoCAD, **Manuales de usuario y tutoriales del software DAO empleado en la asignatura**, AutoDESK y otros,  
David A. Madsen, David P. Madsen, **Engineering Drawing Design**, 5ª, Delmar Cengage Learning, 2012  
Casasola Fernández, Mª Isabel y otros, **Sistemas de representación I, Teoría y problemas**, ISBN 978-84-615-3553-8, ISBN 978-84-615-3553-8, Ed. Asociación de Investigación, 2011  
González García, V.; López Poza, R.; Nieto Oñate, M., **Sistemas de Representación I**, ISBN: 84-400-2331-6,  
Bertoline, Wiebe, Miller, Mohler, **Dibujo en Ingeniería y Comunicación Gráfica**, 9701019474, 9789701019474, 2ª, McGraw-Hill, 1999

---

#### **Recomendaciones**

##### **Otros comentarios**

Es recomendable para un adecuado seguimiento de la asignatura disponer de conocimientos previos de dibujo, al nivel de los estudios cursados en el Bachillerato de la Opción Científico-Tecnológica.

Se recomienda encarecidamente a los alumnos que trabajen de forma sistemática y continuada y la asignatura recurriendo a los profesores y a las tutorías para avanzar adecuadamente y resolver cuantas dudas puedan aparecer.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.