



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Expresión gráfica: Expresión gráfica

Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	O07G410V01105			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Gallego			
Impartición				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Pérez Vázquez, Manuel			
Correo-e	maperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://aero.uvigo.es/gl/">http://aero.uvigo.es/gl/</a>			

**Descripción general**

El objetivo principal de la materia es capacitar al estudiantado para el manejo y aprovechamiento de los sistemas y técnicas de representación más empleados en la actualidad por la industria aeroespacial, las cuales se fundamentan en la geometría, sea esta: métrica, proyectiva, analítica, descriptiva o computacional. El conocimiento de los métodos para la generación de las formas, sus propiedades y el manejo de las mismas en los diversos contextos de ingeniería, tanto en el plano como en el espacio 3D, requiere un desarrollo adecuado de las capacidades para el análisis, la síntesis y la visualización (abstracción e idealización), así como la utilización del lenguaje gráfico.

La normalización, necesaria para la definición exhaustiva de formas, componentes, objetos, mecanismos o instalaciones, en los respectivos proyectos, requiere del conocimiento de las normas básicas relativas a formatos, líneas, modos de representación, acotación, simbología y todo tipo especificaciones geométricas del producto (GPS).

El entrenamiento en alguna aplicación gráfica actual que facilite la creación de modelos 3D, sus planos respectivos, el ensamblado de componentes, la simulación y el movimiento, la interactividad entre los distintos ficheros o la acotación paramétrica, completa este enfoque.

## Competencias

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
C5	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.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Desarrollo de la capacidad de análisis e interpretación gráfica de enunciados, propiedades y situaciones de diversa índole planteados en contextos de ingeniería.	A1	C5	D1 D3 D5 D6

Desarrollo de la capacidad de abstracción e idealización.	A1	C5	D1 D4 D8
Conocimiento de los principios generales sobre diseño geométrico.		C5	D1 D3 D6 D8
Conocimiento de las principales herramientas y técnicas de representación.	A1	C5	D4 D6 D8

## Contenidos

Tema

TEORÍA

1- Introducción a la Normalización	1.1-Gráficos en la Ingeniería para la visualización de datos, la comunicación y la definición formal de los objetos. 1.2-Lenguaje gráfico y Normalización. Organismos para la normalización. 1.4-Normas básicas para la elaboración de planos: formatos, escalas, líneas, vistas y anotaciones. 1.5-Principios generales de representación. Elección de vistas y cortes. Normativa. 1.6-Sistemas europeo y americano. Adaptación a los sistemas CAD.
2- Curvas planas y sus aplicaciones.	2.1-Cónicas: propiedades, trazados y aplicaciones. 2.2-Estudio proyectivo de las cónicas 2.3-Curvas de rodadura. Aplicaciones. 2.4-Otras curvas: espirales, envolventes, evolutas, etc. Aplicaciones. 2.5-Aproximaciones poligonales a una curva plana. 2.6-Curvas alabeadas. Triedro intrínseco. La hélice.
3- Fundamentos y Técnicas de los Sistemas de Representación.	3.1-Fundamentos proyectivos de los sistemas de representación. Tipos de proyección. 3.2-Paso de un sistema a otro. 3.3-Pares, ternas y cuaternas. Invariantes proyectivos. 3.4-Formas proyectivas. Categorías. 3.5-Homología y afinidad. 3.6-Sistema diédrico: operaciones básicas, medida de ángulos y distancias. Intersecciones. 3.7-Sistema axonométrico directo e indirecto. Tipos de axonometría. La Caballera. 3.8-Sistema de planos acotados. Aplicaciones: topografía, cubiertas.
4- Visualización y representación de formas corpóreas.	4.1-Representación de cuerpos en los diversos sistemas de representación. 4.2-Operaciones específicas para la obtención de vistas en una determinada dirección, intersecciones y partes ocultas. 4.3- Determinación de verdaderas magnitudes mediante giros, abatimientos y cambios de plano.
5- Superficies regladas y sus aplicaciones	5.1-Clasificación general de las superficies. 5.2-Superficies regladas: desarrollables y alabeadas. Aplicaciones. 5.3-Superficies curvas. La esfera. Geodesia. 5.4-Las cuádricas. Aplicaciones. 5.5-Intersecciones entre superficies. 5.6-Superficies poliédricas. Tipos, características, elementos de simetría y representaciones. 5.7-Agrupamiento de poliedros y compartimentación del espacio
6- Elementos y Formas de Acotación. Tolerancias	6.1-Acotación. Elementos básicos. 6.2-Principios generales de acotación. Sistemas de referencia. 6.3-Elementos roscados. 6.4-Tipos de acotación. Criterios. 6.5-Normativa básica. 6.6-Acotación funcional. 6.7-Acoplamientos y Tolerancias dimensionales. Casos. 6.8-Tolerancias geométricas. Especificaciones en los dibujos. 6.9-Acabados superficiales. Especificaciones.

7- Representación de Elementos Normalizados y Conjuntos	7.1-Representación de componentes normalizados. Elementos de unión. Elementos de transmisión. Otros. 7.2-Dibujos de conjunto. Características. 7.3-Cotas en los dibujos de conjunto. 7.4-Lista de piezas. 7.5-El ensamblaje 3D en el ordenador, establecimiento de relaciones entre componentes, animaciones, estudios de movimiento y simulaciones.
8- Fundamentos de simbología y representaciones esquemáticas para Ingeniería	8.1-Simbología en Ingeniería. Iconicidad. 8.2-Representaciones esquemáticas. 8.3-Aplicaciones: mecánica, electricidad y electrónica. 8.4-Normas.
<b>PRÁCTICAS.</b>	
1- DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	Presentación del programa por parte del profesor el primer día. Descripción de las principales características y posibilidades de la herramienta. Ejercicios orientados al entrenamiento y a la familiarización con los comandos y funciones fundamentales. Generación directa de modelos 3D de la que derivarán las vistas y cortes necesarios para su definición normalizada en 2D. Finalmente se efectúa el ensamblado de componentes con las restricciones apropiadas que permiten la animación de los mismos y la simulación. A lo largo del curso se utilizarán los distintos tipos de cotas (conductoras, conducidas, dependientes de una ecuación matemática o de un parámetro, vinculadas, etc.).
2- PRÁCTICAS ORDINARIAS	Se comenzará con un repaso de las construcciones geométricas básicas, realizado a mano, que necesariamente requiere del trabajo en casa. Cada parte teórica será complementada con ejercicios a realizar durante las horas de práctica, en las sucesivas semanas, que el discente debe completar en casa. En paralelo se realizará el entrenamiento en la aplicación CAD y se irán resolviendo ejercicios en el ordenador de modo que se capacite al estudiante para elaborar el trabajo final en el ordenador.
3- TRABAJO PRÁCTICO (TrP)	Se propone la realización de un trabajo práctico (TrP) a realizar durante todo el curso, en grupos de 2/3 alumnos, a modo de pequeño proyecto relacionado con mecanismos habituales de entorno aeronáutico (conjunto, subconjunto o grupo de componentes que desempeñen alguna función relacionada con la temática aeroespacial), en lo que se refiere a la parte gráfica. La complejidad puede variar según la elección de cada grupo.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	2	2
Lección magistral	26	50	76
Prácticas con apoyo de las TIC	24	36	60
Seminario	0	2	2
Resolución de problemas de forma autónoma	0	7.5	7.5
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia en la fecha establecida por el Centro. Aspectos a repasar y refrescar sobre conceptos fundamentales y construcciones geométricas básicas, a realizar en casa la primera semana del curso.
Lección magistral	Sesión magistral activa en la que cada unidad temática será presentada por el profesor y complementada con los comentarios de los estudiantes, basados en la bibliografía general que se facilita y en otra específica que se podrá añadir para cada tema particular.
Prácticas con apoyo de las TIC	En las sesiones prácticas se plantearán ejercicios a resolver de manera individual o colectiva, a la mano y/o con ordenador, orientados a la aplicación de la teoría y a alcanzar destreza tanto en la utilización de las herramientas tradicionales como automatizadas.
Seminario	Para la orientación del trabajo, la integración en los grupos y la resolución de dudas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Ejercicios cortos a resolver por el alumno en casa y un trabajo a desarrollar durante el curso para entregar al final, consistente en un mecanismo ensamblado.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Seminario	Selección del trabajo a desarrollar, con la guía del profesor
Actividades introductorias	Repaso de cuestiones básicas, incluso con alguna clase presencial extra, voluntaria, para los que no cursaran las materias previas en el bachillerato.

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Examen ordinario con preguntas de desarrollo y ejercicios, a realizar en la fecha establecida por el centro, de teoría y práctica, sobre de los contenidos tratados en las distintas sesiones.	60	A1	C5	D1	D3
					D4	D6
					D8	
Prácticas con apoyo de las TIC	Evaluación de las prácticas realizadas semanalmente, con informes periódicos	30	A1	C5	D1	D4
					D6	
Resolución de problemas de forma autónoma	Evaluación de un trabajo realizado durante el curso, consistente en el diseño y ensamblado de componentes de un mecanismo y la simulación del mismo.	10		C5	D1	D3
					D4	D5
					D8	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua incluirá todo el trabajo desarrollado de modo presencial y no presencial, de las actividades individuales o grupales programadas. La materia se supera mediante evaluación continua al alcanzar 5.00 puntos en cada una de las 3 partes en que se divide. En el caso de no llegar a 5,00 en cada parte, la materia también puede superarse si en cada una de las partes supera 4,5 y la media resulta igual o superior a 5,00. En el caso de que la media sea igual o superior a 5 pero no se llegue a 4.5 en una de las partes, la nota que figurará en acta será 4.9.

A mitad de curso (semana 7ª) se realizará un examen parcial (30% de la nota total). La calificación de esta primera parte será la obtenida en este examen parcial o bien en la recuperación de esa misma parte en el examen final. La calificación de la segunda parte será la obtenida en el examen final de esa parte (30% de la nota total). El 40% restante de la nota total, según la metodología anteriormente expuesta, se obtendrá por todas las prácticas y trabajos realizados durante el curso en los porcentajes indicados.

En el caso de no seguir el proceso de evaluación continua el/la estudiante podrá presentarse sólo al examen final de la materia, pudiendo en ese caso completarse dicho examen con un examen de prácticas. Su calificación será la obtenida en dicho examen.

Para la evaluación de segunda oportunidad se mantienen las calificaciones de las partes superadas previamente, debiendo recuperar las no superadas y pudiendo presentarse a las superadas con el objetivo de mejorar la nota final.

Fechas de evaluación: según el calendario de exámenes aprobado oficialmente por la Junta de Escuela, que se publica en su página web: <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>. La parte práctica, de ser el caso, podría requerir algún tipo de prueba al margen de tales fechas.

Compromiso ético: Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento ético no apropiado (copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizado, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En tal caso la calificación global del presente curso académico será de suspenso (0,0). En el caso de ser necesario, podría realizarse un nuevo examen para verificar la adquisición de competencias y conocimientos por parte del alumno implicado.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

AENOR, **Normas varias, actualizadas**, Segundo cada norma, Bilioteca/Norweb,  
 Félez Mindán, J., **Ingeniería Gráfica y Diseño**, Síntesis D.L., 2008  
 Izquierdo Asensi, F., **Geometría Descriptiva Superior y Aplicada**, 6ª, Ed. Dossat, 2013  
 Prieto Alberca, M., **Fundamentos Geométricos del Diseño en Ingeniería**, ADI, 1992

#### Bibliografía Complementaria

Félez Mindán, J., **Dibujo Industrial**, 3ª, Ed. Síntesis, 2000  
 Izquierdo Asensi, F., **Geometría Descriptiva**, 24ª, Ed. Paraninfo, 2000  
 Prieto Alberca, M., **Geometría Aplicada al Diseño**, ADI, 2010

---

### **Recomendaciones**

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

Dirección y gestión de proyectos/O07G410V01701

---

### **Otros comentarios**

La conveniencia de:

- 1) haber cursado las materias de "Dibujo Técnico" en el bachillerato de Ciencias y Tecnológico como parte introductoria, para facilitar el proceso de aprendizaje,
  - 2) haber utilizado programas CAD en cursos previos.
-