

Guía docente de la asignatura

Ingeniería Gráfica II



Fecha última actualización: 06/05/2021
Fecha de aprobación: 06/05/2021

Grado	Grado en Ingeniería Civil y Administración y Dirección de Empresas	Rama	Ciencias Sociales y Jurídicas				
Módulo	Complementos Obligatorios	Materia	Expresión Gráfica				
Curso	2º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursada y superada la asignatura Ingeniería Gráfica I.

Se requiere disponer de un ordenador portátil con conexión a internet capaz de ejecutar una aplicación de Diseño Asistido por Ordenador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Geometría Métrica. Geometría Proyectiva. Geometría Descriptiva. Sistemas de Representación. Diseño gráfico mediante programas específicos de Ingeniería Civil.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG04 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE07 - Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Desarrollar la visión espacial de los cuerpos, para su representación utilizando diferentes



sistemas de representación.

Transmitir conceptos claros sobre los métodos y operativa (tanto básica como avanzada) a aplicar en los diferentes tipos de representación gráfica, para la resolución de ejercicios y problemas que se puedan presentar en el desarrollo profesional de la Ingeniería.

Aportar al futuro profesional el concepto, la metodología, la técnica y la norma a aplicar en cada caso, para que logre expresar en plenitud la representación gráfica buscada.

Desarrollar la capacidad de concebir, diseñar, elaborar e interpretar planos de ingeniería.

Manejar aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador (dibujo de planos y otras aplicaciones).

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Bloque temático nº 1. GEOMETRÍA PROYECTIVA Y SUS APLICACIONES

Tema 1.1. Fundamentos de la Geometría Proyectiva. Homología y afinidad. Aplicaciones

Formas geométricas. Transformaciones geométricas. Elementos impropios. Formas impropias. Operaciones proyectivas. Perspectividad. Formas superpuestas.

Proyectividad y perspectiva entre formas de primera categoría. Homografía: determinación de elementos homólogos; puntos límites; series semejantes.

Proyectividad y perspectiva entre formas de segunda categoría. Homografía de formas planas superpuestas. Teorema de Desargues. Homología plana y afinidad.

Homografía de formas planas en el espacio: homología entre dos formas planas perspectivas; producto de homologías de eje común; aplicaciones.

Homología plana: definición; rectas límites; determinación y construcción de una homología; construcción de figuras homológicas; cónicas homológicas de una circunferencia.

Afinidad: definición; propiedades; determinación y construcción de una afinidad; elipse afín de una circunferencia

Aplicación de la homología a la determinación de las proyecciones y verdadera magnitud de secciones planas en pirámides, prismas, conos y cilindros.

Tema 1.2. Proyección cónica o lineal

Fundamentos. Definición. Representación del punto y de rectas horizontales. Representación de cuerpos: poliedros regulares; pirámide y prisma; cono y cilindro.

Bloque temático nº 2. GEOMETRÍA MÉTRICA ESPACIAL

Tema 2.1. Curvas alabeadas



Definiciones. Recta y plano tangente. Plano osculador. Esfera osculatriz. Curvaturas de flexión y torsión. Normal y binormal. Triedro principal. Representación de curvas alabeadas. Aplicaciones: hélice cilíndrica, hélice cónica y hélice esférica.

Tema 2.2. Poliedros regulares

Poliedros regulares convexos: tetraedro, hexaedro o cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro. Secciones principales. Poliedros Arquimedianos.

Tema 2.3. Superficies. Generalidades

Generación y definiciones. Clasificación. Tangente y normal. Plano tangente y plano normal. Puntos elípticos, hiperbólicos y parabólicos. Curvatura de una superficie. Puntos singulares. Puntos impropios. Orden y clase de una superficie. Línea de intersección de dos superficies. Tangente a la línea de intersección. Representación de superficies.

Tema 2.4. Superficies regladas desarrollables

Definición. Arista de retroceso. Plano tangente. Generación. Clasificación. Desarrollables notables: convolutas; superficies de igual pendiente; helicoides desarrollables.

Tema 2.5. Superficies regladas alabeadas

Definición y propiedades. Generación y clasificación. Representación de superficies. Plano tangente en un punto de ella. Alabeadas notables: paso oblicuo o cuerno de vaca; capialzado de Marsella; cono alabeado; cilindroide; conoide; helicoides de plano director; helicoides de cono director.

Tema 2.6. Conos y cilindros

Secciones planas de un cono/cilindro de revolución. Teoremas de Dandelin. Situar una cónica dada sobre un cono/cilindro de revolución. Secciones cíclicas en conos o cilindros oblicuos.

Tema 2.7. Esfera

Definición, elementos y propiedades. Contorno aparente. Situación de puntos en la esfera. Planos tangentes. Secciones planas. Intersección de recta y esfera. Cono y cilindro circunscrito. Sombra propia y arrojada de una esfera con luz focal o paralela. Aplicaciones: bóveda vaida; cúpula de Bohemia; cúpula bizantina.

Tema 2.8. Cuádricas elípticas

Generación y definiciones. Clasificación. Secciones principales. Centro, vértices y ejes. Secciones por planos diametrales. Representación. Secciones planas. Cono asintótico y planos asintóticos del hiperboloide. Intersección de recta y cuádrica. Planos tangentes.

Tema 2.9. Cuádricas hiperbólicas

Generación y definiciones. Clasificación. Secciones principales. Centro, vértices y ejes.

Hiperboloide hiperbólico definido mediante sus secciones principales. Hiperboloide hiperbólico de revolución definido por su eje y una generatriz o directriz. Cono asintótico y planos asintóticos del hiperboloide hiperbólico. Plano tangente en un punto de la superficie. Secciones planas.



Paraboloide hiperbólico definido mediante sus secciones principales. Plano tangente en un punto de la superficie. Secciones planas.

Generación proyectiva del hiperboloide hiperbólico. Obtención de generatrices y directrices. Cuadrilátero alabeado. Determinación del centro. Paralelepípedo de Binet.

Generación proyectiva del paraboloide hiperbólico. Planos directores y asíntoticos. Obtención de generatrices y directrices. Cuadrilátero alabeado. Determinación del vértice y eje de paraboloide.

Tema 2.10. Intersección de superficies

Método general. Principales teoremas. Naturaleza de la intersección. Tangente en un punto de la intersección.

Intersección de dos cuádricas. Cuádricas tangentes en un punto. Cuádricas bitangentes. Cuádricas circunscritas a otra. Teorema de Monge. Cuádricas homotéticas. Cuádricas con un plano principal común. Cuádricas de revolución de ejes concurrentes y circunscritas a una esfera. Cuádricas de revolución de ejes concurrentes. Cuádricas de revolución de ejes paralelos. Cuádricas regladas.

Aplicaciones técnicas. Cubiertas cilíndricas simples. Luneto cilíndrico recto. Luneto cilíndrico oblicuo. Luneto cónico. Luneto esférico. Cubiertas bicilíndricas. Cubiertas tricilíndricas. Cúpula de lunetos. Cubiertas cónicas simples. Cubiertas tetracónicas.

Bloque temático nº 3. SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS. APLICACIONES

Tema 3.1. El Sistema de Planos Acotados

Definición del sistema. Elementos. Representación del punto. Representación de la recta. Traza. Verdadera magnitud de un segmento. Pendiente y módulo de una recta. Graduación de una recta. Posiciones relativas de dos rectas en el espacio. Representación del plano. Puntos de un plano. Rectas de un plano: horizontales y de máxima pendiente. Pendiente de un plano. Módulo o talud de un plano. Graduación de un plano. Determinación de un plano. Determinación de planos de talud conocido que contienen a una recta dada. Intersección de dos planos. Intersección de recta y plano. Rectas paralelas. Planos paralelos. Paralelismo entre recta y plano. Aplicación: resolución de cubiertas.

Tema 3.2. Terrenos y superficies topográficas

Representación de la superficie terrestre. Curvas de nivel. Formas del terreno. Determinación de la línea de máxima pendiente en un terreno. Determinación de la línea de pendiente constante en un terreno. Perfiles. Sección plana de un terreno.

Tema 3.3. Obras lineales y explanaciones

Introducción. Conceptos geométricos previos: desmontes y terraplenes. Talud o pendiente natural de un suelo. Cono de talud. Superficies de igual pendiente: planos de talud; superficies de talud cónicas; superficies de talud helicoidales.

Resolución gráfica de viales y explanaciones por el método de las superficies de talud. Viales horizontales de planta recta. Viales horizontales de planta circular. Viales de planta recta y pendiente constante. Viales de planta mixtilínea y pendiente constante: método de los conos de talud; método de superficies helicoidales.

Resolución gráfica de viales por el método de los perfiles transversales. Definición geométrica en



planta. Perfil longitudinal. Sección transversal tipo. Perfiles transversales. Líneas de pie de taludes de desmonte y terraplén. Cubicación del movimiento de tierras.

Resolución gráfica de una presa. Afloramientos. Vetas. Buzamientos.

Bloque temático nº 4. DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR Y BIM

Tema 4.1. Introducción al Diseño Geométrico de Obras Lineales Asistido por Ordenador

Generalidades. Normativa. El terreno: planimetría y altimetría. Geometría en planta. Geometría en alzado. Geometría transversal. Movimiento de tierras.

Tema 4.2. La documentación gráfica en el proyecto de Ingeniería Civil

Creación e impresión de presentaciones. Referencias. Ventanas gráficas. Acotaciones. Escalas. Estilos de trazado. Confección e impresión de planos.

Tema 4.3. Introducción al BIM (Building Information Modeling)

Conceptos generales. Panorama actual. Beneficios y riesgos de la implantación de la metodología BIM. Gestión de información BIM. Trabajo colaborativo, cooperación multidisciplinar y revisión de modelos BIM. Aplicaciones BIM. Estándares e interoperabilidad. Entorno común de datos.

PRÁCTICO

Clases prácticas (bloques temáticos 1, 2 y 3): se resolverán problemas o supuestos prácticos, bien por parte del profesorado, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico, o bien por parte del alumnado, de forma manual o mediante aplicaciones de D.A.O., para que adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia.

Prácticas/seminarios de Diseño Asistido por Ordenador (temas 4.1 y 4.2): en ellas se entrenará al estudiantado en el manejo básico de una aplicación de D.A.O., proveyéndole de las herramientas necesarias para poder resolver determinados supuestos prácticos de la asignatura usando aplicaciones profesionales. Estas sesiones podrán ser no presenciales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Temas y presentaciones confeccionados por el Prof. Jesús Mataix publicados en la plataforma PRADO.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Gentil Baldrich, José María. Método y Aplicación de Representación Acotada.

Gíl Saurí, Miguel Ángel. Geometría Aplicada.

Izquierdo Asensi, Fernando. Geometría Descriptiva.



Izquierdo Asensi, Fernando. Geometría Descriptiva Superior y Aplicada.

León Robles, Carlos; Mataix Sanjuán, Jesús y León Robles, Gloria. Trazado Geométrico de Obras Lineales.

Mataix Sanjuán, Jesús; León Robles, Carlos y León Robles, Gloria. Fundamentos Proyectivos de la Ingeniería Gráfica.

Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel. Geometría Descriptiva. Proyección Diédrica.

Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel. Geometría Descriptiva. Planos Acotados.

Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel. Geometría Descriptiva. Proyecciones Centrales.

García, Fabriciano J. Geometría Descriptiva. Estudio práctico de superficies.

Giménez Arribas, Julián. Estudio de los Sistemas de Representación.

Taibo Fernández, Angel. Geometría Descriptiva y sus Aplicaciones.

Villoria San Miguel, Víctor. Representación de curvas y superficies.

ENLACES RECOMENDADOS

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería: <https://expresiongrafica.ugr.es/>

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Granada: <http://etsiccp.ugr.es/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Exposiciones en clase por parte del profesor. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MD02 Prácticas realizadas bajo supervisión del profesor (individuales o en grupo), podrán ser: 1) En aula/aula de ordenadores (para ser resueltos de modo analítico o numérico). Para que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2) De laboratorio: supuestos reales relacionados con la materia en el laboratorio donde se presentarán los equipos de ensayos sus fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura. Para desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo



- práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: Realización de visitas en grupo a obra y a empresas relacionadas, con el fin de observar y analizar los conceptos teóricos de la asignatura, desarrollando la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una obra.
- MD04 Tutorías académicas. Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
 - MD05 Exámenes. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Las pruebas de evaluación continua constarán de:

- 1) Examen gráfico orientado a la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos durante el curso (ponderación en la calificación global: 50%). La nota obtenida en este examen no se guardará para la convocatoria extraordinaria.
- 2) Asistencia a las sesiones docentes y prácticas desarrolladas durante el curso (ponderación en la calificación global: 50%):
 - a) Ejercicios, problemas y supuestos de los bloques temáticos nº 1 a nº 3 realizados con técnicas manuales o mediante una aplicación de D.A.O. (ponderación en calificación global: 30%).
 - b) Trabajo / informe relativo al tema 4.1 (ponderación en calificación global: 5%).
 - c) Trabajo / informe relativo al tema 4.2 (ponderación en calificación global: 10%).
 - d) Control de asistencia a las clases teóricas y prácticas (ponderación en calificación global: 5%).

De acuerdo con lo dispuesto por la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, artículo 7.4, en este proceso de evaluación continua se darán a conocer al alumnado de forma periódica sus avances en los distintos apartados en la página de la asignatura en la plataforma PRADO.

Para superar la asignatura se deberán aprobar ambas partes (1- Examen gráfico y 2- Asistencia a las sesiones docentes y prácticas y trabajos desarrolladas durante el curso) por separado. De no ser así, la máxima calificación que se podrá obtener es 4,0 puntos.

Materia y estructura del examen gráfico:

Primera parte: Teoría, ejercicio a base de preguntas donde el estudiante pueda demostrar que ha asimilado adecuadamente los conceptos fundamentales de la asignatura.



Segunda parte: dos ejercicios de Geometría Métrica Espacial (empleando la Proyección Diédrica para su análisis) (bloque temático nº 2 y tema 1.1).

Tercera parte: un ejercicio de Proyección Acotada / Obras Lineales (bloque temático nº 3) y un ejercicio de Proyección Cónica (tema 1.2).

Puntuación del examen:

Cada ejercicio se puntuará entre 0 y 10 puntos. La nota final será la media de los cinco ejercicios.

Cada una de las tres partes ha de tener nota media igual o superior a 5 puntos. Ninguno de los ejercicios de las partes 2ª y 3ª puede tener una nota inferior a 3 puntos. El ejercicio de Proyección Acotada / Obras Lineales debe tener una nota igual o superior a 5 puntos.

En caso de no superarse la asignatura en la convocatoria ordinaria, las partes de su examen gráfico que se hubiesen aprobado se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria constará de dos partes:

- 1) Examen gráfico orientado a la aplicación de los conocimientos de la asignatura (50%), cuya materia, estructura y criterios de puntuación serán idénticos a los correspondientes al examen de la convocatoria ordinaria.
- 2) Presentación de la misma colección de ejercicios prácticos y trabajos correspondientes a la evaluación continua (pruebas 2a, 2b y 2c), con exposición de los mismos ante el profesor (50%). Para la evaluación de este apartado 2), el estudiantado tendrá derecho a mantener la nota obtenida en este apartado en la convocatoria ordinaria.

Para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria se deberán aprobar ambas partes por separado. De no ser así, la máxima calificación que se podrá obtener es 4,0 puntos.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final constará de dos partes:

- 1) Examen gráfico orientado a la aplicación de los conocimientos de la asignatura (50%), cuya materia, estructura y criterios de puntuación serán idénticos a los correspondientes al examen de evaluación continua.
- 2) Presentación de la misma colección de ejercicios prácticos y trabajos entregados por el estudiantado con evaluación continua (pruebas 2a, 2b y 2c), con exposición de los mismos ante el profesor (50%). Para la evaluación de este apartado 2), el estudiantado tendrá derecho a mantener la nota obtenida en este apartado en la convocatoria ordinaria.

Para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria se deberán aprobar ambas partes por separado. De no ser así, la máxima calificación que se podrá obtener es 4,0 puntos.

