GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

INGENIERÍA GRÁFICA II

CURSO 2016-2017

Aprobada Consejo Departamento 28/06/2016

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos obligatorios	Expresión Gráfica	2º	2º	6	Obligatorio

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Gómez Vargas, Juan Carlos Grupo C (teoría y prácticas) • León Casas, Miguel Ángel Grupo A (teoría y prácticas), Grupo B (prácticas) Grupo C (teoría y prácticas) • Mataix Sanjuán, Jesús (Responsable de la asignatura) Grupo B (teoría) • Rodríguez Ruíz, Francisco de Asís Grupo B (prácticas) • Vargas Fernández-García, Santiago Grupo A (prácticas) Profesores adscritos al Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería	Departamento Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería E.T.S. Ingenieros de Caminos. Planta 4ª, Despachos nº 57 y nº 63. Correos electrónicos: jcgomvar@ugr.es maleon@ugr.es jesusmataix@ugr.es svargas@ugr.es asis@ugr.es HORARIO DE TUTORÍAS **Profesor Gómez Vargas** (despacho nº 63): Miércoles, jueves y viernes: 19,30 a 21,30 horas **Profesor León Casas** (despacho nº 57): Primer cuatrimestre: Martes y jueves: 10,30 a 13,30 horas Segundo cuatrimestre: Martes: 11,30 a 13,30 horas; Miércoles: 19,30 a 21,30 horas; Viernes: 10,30 a 12,30 horas **Profesor Mataix Sanjuán** (despacho nº 57): Lunes y viernes: 8,30 a 11,30 horas **Profesor Rodríguez Ruiz** (3ª planta ETSIE): Viernes: 16,00 a 21,00 horas **Profesor Vargas Fernández-García** (despacho nº 63): Primer cuatrimestre: Lunes: 19,30 a 21,30 horas; Jueves: 11,30 a 13,30 horas. Segundo cuatrimestre: Miércoles: 15,30 a 17,30 horas; Jueves: 14,30 a 15,30 horas y 19,30 a 20,30 horas

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Ingeniería Civil	

Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 1 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Tener cursada y superada la asignatura Ingeniería Gráfica I Tener conocimientos adecuados sobre: • Geometría Métrica, con especial incidencia en Relaciones métricas en la circunferencia, Lugares Geométricos, Transformaciones Geométricas (Traslación, Rotación, Simetrías axial y central, Homotecia, Semejanza e Inversión) , Tangencias (problemas de Apolonio) y Cónicas • Sistema Proyección Diédrico, con especial incidencia en abatimientos, distancias, ángulos, triedros, poliedros, pirámides, prismas, conos y cilindros. • Sistema Proyección Acotada, con especial incidencia en representación puntos, rectas y planos, módulo, pendiente, graduación, incidencia, paralelismo, distancias. • Normalización. Principios generales de representación, Croquización y métodos de acotación. • Procedimientos informáticos aplicados a la ingeniería civil.
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 GENERALES Y ESPECÍFICAS
• CG04. Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. • COP1. 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 tierras.
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)
• 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.
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA
I. <u>GEOMETRÍA PROYECTIVA</u>. **TEMA I. <u>GENERALIDADES.</u>** 1. Propiedades geométricas. 2. Conceptos y axiomas geométricos. 3. Formas geométricas. Clasificación. 4. Transformaciones geométricas. 5. Productos de transformaciones. Transformación involutiva.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 2 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

6. Congruencia, igualdad e isomería.
7. Elementos impropios.
8. Formas impropias.
9. Relaciones de incidencia o determinación.
10. Ley de reciprocidad o dualidad
11. Relaciones de ordenación y separación.
12. Operaciones proyectivas.
13. Perspectividad. Ejemplos de formas perspectivas.
14. Formas superpuestas.

TEMA II. FORMAS DE PRIMERA CATEGORÍA.

1. Segmento orientado. Abscisas naturales.
2. Serie rectilínea.
   2.1. Razón simple de tres puntos colineales.
   2.2. Abscisa baricéntrica.
   2.3. Razón doble de cuatro puntos colineales. Cuaterna anarmónica.
   2.4. Abscisa proyectiva.
   2.5. Cuaterna armónica. Construcciones gráficas.
3 Haz de rectas o planos.
   3.1. Razón simple de tres rectas de un haz.
   3.2. Proyección de una terna de puntos colineales. Casos particulares.
   3.3. Razón doble de cuatro rectas de un haz.
   3.4. Razón doble de cuatro planos de un haz.
   3.5. Correspondencia anarmónica y armónica.
4. Series y haces en figuras planas.
   4.1. Polígonos simples y compuestos.
   4.2. Cuadrilátero completo.
   4.3. Cuadrivértice completo.
   4.4. Aplicaciones.

TEMA III. PROYECTIVIDAD ENTRE FORMAS DE PRIMERA CATEGORÍA.

1. Definiciones de proyectividad.
2. Teorema fundamental. Determinación de una proyectividad.
3. Clasificación de la proyectividad.
4. Perspectividad de series y haces proyectivos. Determinación.
5. Homografía.
   5.1. Determinación de elementos homólogos.
   5.2. Determinación de puntos límites.
   5.3. Construcción de homografías particulares.
   5.4. Series semejantes.
   5.5. Series iguales y haces.
6. Involución.
   6.1 Definiciones. Teorema fundamental.
   6.2. Elementos dobles.
   6.3. Involución de haces concéntricos.
   6.4. Rayos principales.
   6.5. Construcción de una involución.
   6.6. Involución absoluta. Puntos cíclicos.
7. Proyectividad entre formas de primera categoría en el espacio.
   7.1 Teorema fundamental.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 3 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

7.2. Teorema recíproco.

TEMA IV. PROYECTIVIDAD ENTRE FORMAS DE SEGUNDA CATEGORÍA.

1. Correspondencia de formas de segunda categoría.
2. Proyectividad de formas planas. Definiciones.
3. Teorema fundamental de la proyectividad.
4. Determinación de la proyectividad.
5. Homografía de formas planas superpuestas.
   5.1. Elementos dobles.
   5.2. Homografía idéntica.
   5.3. Homología plana. Teorema de Desargues.
   5.4. Casos particulares. Afinidad.
6. Homografía de formas planas en el espacio.
   6.1. Homología entre dos formas planas perspectivas.
   6.2. Producto de homologías de eje común.
7. Aplicaciones.
   7.1. Homología entre una forma plana y su proyección.
   7.2. Afinidad entre una forma plana y su abatimiento.
   7.3. Homología entre proyección y abatimiento de una forma plana.
   7.4. Proyección de una homología entre dos formas planas.

TEMA V. SERIES Y HACES DE SEGUNDO ORDEN.

1. Serie circular.
2. Haz circular.
3. Series y haces de segundo orden. Definiciones y propiedades.
4. Clasificación proyectiva de las cónicas.
5. Proyectividad entre formas elementales de segundo orden.
   5.1. Generalidades
   5.2. Construcción de una homografía de formas superpuestas.
   5.3. Eje y centro de una involución de formas superpuestas.
   5.4. Construcción de una involución.
6. Aplicaciones.
   6.1. Construcción de una homografía entre formas superpuestas de primera categoría.
   6.2. Construcciones de una involución entre formas superpuestas de primera categoría.
   6.3. Teorema de Pascal.
   6.4. Teorema de Brianchon.
   6.5. Casos particulares.
   6.6. Aplicaciones de los Teoremas de Pascal y Brianchon al trazado de cónicas.

TEMA VI. POLARIDAD PLANA.

1. Definiciones y propiedades. Elementos conjugados, elementos dobles o autoconjugados y triángulo autopolar.
2. Involución de series y haces en una polaridad.
3. Número y clase de elementos dobles. Cónica fundamental.
4. Polaridad respecto a una cónica.
   4.1. Polo y polar respecto a una cónica.
   4.2. Elementos conjugados.
   4.3. Cuadrivértice y cuadrilátero inscrito y circunscrito a una cónica.
   4.4. Construcción de polo y polar.
   4.5. Polo y polar de elementos impropios. Centro y diámetros.
   4.6. Ejes y vértices.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 4 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

5. Polaridad cíclica.
   5.1. Propiedad armónica de dos circunferencias ortogonales.
   5.2. Polaridad respecto a la circunferencia. Propiedades.

TEMA VII. HOMOLOGÍA PLANA Y AFINIDAD.

1. Homología plana.
   1.1. Definiciones.
   1.2. Rectas límites.
   1.3. Determinación y construcción de una homología.
   1.4. Construcción de figuras homológicas.
   1.5. Cónicas homológicas de una circunferencia.
      1.5.1. Elipse homológica de una circunferencia.
      1.5.2. Parábola homológica de una circunferencia.
      1.5.3. Hipérbola homológica de una circunferencia.
      1.5.4. Aplicación de la homología a la construcción de cónicas definidas por cinco elementos
2. Afinidad.
   2.1. Definición.
   2.2. Propiedades.
   2.3. Determinación y construcción de una afinidad.
   2.4. Cónicas afines.
      2.4.1. Elipse afín de una circunferencia.
3. Homologías particulares.
   3.1. Eje impropio. Homotecia.
   3.2. Centro y eje impropios. Traslación.

II. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.

SISTEMA DIÉDRICO.

TEMA VIII. POLIEDROS, PIRÁMIDE Y PRISMA.

1. Tetraedro, Hexaedro, Octaedro (repaso)
2. Dodecaedro.
3. Icosaedro
4. Secciones principales
5. Secciones planas características
6. Poliedros Arquimedianos.
7. Aplicación de la homología en pirámides y prismas

TEMA IX. CURVAS ALABEADAS.

1. Definiciones.
2. Recta y plano tangente.
3. Plano osculador. Esfera osculatriz.
4. Movimiento del punto generador.
5. Curvaturas de flexión y torsión.
6. Normal y binormal. Triedro principal.
7. Cono director. Ramas infinitas. Asintotas. Plano asintótico. Rama parabólica.
8. Representación de curvas alabeadas.
   8.1. Proyección de una curva alabeada. Propiedades.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 5 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

8.2. Proyección de la tangente.
8.3. Puntos singulares de la curva proyección.
8.4. Proyección de ramas infinitas.
8.5. Proyección de ramas parabólicas.

9. Aplicaciones.
9.1. Hélice cilíndrica.
9.2. Hélice cónica.
9.3. Hélice esférica.

TEMA X. SUPERFICIES.

1. Generación y definiciones.
2. Clasificación.
3. Tangente y normal. Plano tangente y plano normal.
4. Puntos elípticos, hiperbólicos y parabólicos. Curvatura de una superficie.
5. Puntos singulares. Puntos impropios.
6. Orden y clase de una superficie.
7. Línea de intersección de dos superficies.
8. Tangente a la línea de intersección.
9. Superficies tangentes y superficies límites.
10. Representación de superficies.
10.1. Cono circunscrito.
10.2. Contorno aparente.
10.3. Propiedades del contorno aparente.

TEMA XI. SUPERFICIES REGLADAS DESARROLLABLES.

1. Definición.
2. Arista de retroceso.
3. Desarrollo.
4. Plano tangente.
5. Línea geodésica.
6. Generación.
7. Clasificación.
8. Desarrollables notables.
8.1. Convolutas.
8.2. Superficies de igual pendiente.
8.3. Helicoide desarrollable.
8.3.1. Trazado plano tangente.
8.3.2. Desarrollo.
8.3.3. Aplicaciones.

TEMA XII. CONOS.

1. Secciones planas. Homología.
2. Secciones cíclicas. Antiparalelismo.
3. Secciones planas de un cono de revolución.
4. Teoremas de Dandelin.
5. Situar una cónica dada sobre un cono de revolución.

TEMA XIII. CILINDROS.

1. Secciones planas. Homología.

Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 6 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

2. Secciones planas de un cilindro de revolución.
3. Secciones cíclicas. Antiparalelismo.

TEMA XIV. ESFERA.

1. Propiedades geométricas de la esfera.
2. Contorno aparente de una esfera.
3. Situación de puntos en la esfera.
4. Plano tangente en un punto de la esfera.
5. Planos tangentes a una esfera por un punto exterior.
6. Planos tangentes paralelos a una dirección.
7. Planos tangentes por una recta dada.
8. Sección plana de una esfera.
9. Intersección de recta y esfera.
10. Cono circunscrito a una esfera.
11. Cilindro circunscrito a una esfera.
12. Sombra propia y arrojada de una esfera con luz focal o paralela.
13. Aplicaciones. Bóveda vaida. Cúpula de Bohemia. Cúpula bizantina.

TEMA XV. SUPERFICIES REGLADAS ALABEADAS.

1. Definición y propiedades. Línea de estricción.
2. Generación y clasificación.
3. Representación de superficies. Plano tangente en un punto de ella.
4. Alabeadas notables.
   4.1. Plano oblicuo o cuerno de vaca.
   4.2. Capialzado de Marsella.
   4.3. Cono alabeado.
   4.4. Cilindroide.
   4.5. Conoides.
   4.6. Helicoide de plano director.
   4.7. Helicoide de cono director.
5. Aplicaciones técnicas.

TEMA XVI. CUÁDRICAS ELÍPTICAS.

1. Generación y definiciones.
2. Clasificación.
3. Polaridad.
4. Representación de cuádricas elípticas.
   4.1. Elipsoide.
   4.2. Paraboloide elíptico.
   4.3. Hiperboloide elíptico.
5. Secciones planas.
   5.1. Naturaleza de la sección.
   5.2. Secciones elípticas y cíclicas.
   5.3. Secciones hiperbólicas. Determinación de asíntotas.
   5.4. Secciones parabólicas.
   5.5. Secciones principales. Centro, vértices y ejes.
   5.6. Secciones por planos diametrales.
   5.7. Cono asintótico y planos asintóticos del hiperboloide.
6. Intersección de recta y cuádrica.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 7 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

7. Planos tangentes.
   7.1. Por un punto de la cuádrica.
   7.2. Por un punto exterior de la cuádrica.
   7.3. Paralelo a una recta.
8. Cono y cilindro circunscrito.
9. Sombras propias y arrojadas sobre los planos de proyección.
10. Aplicaciones técnicas.

TEMA XVII. CUÁDRICAS HIPERBÓLICAS.

1. Generación y definiciones.
2. Clasificación.
3. Representación de cuádricas hiperbólicas.
   3.1. Hiperboloide hiperbólico.
   3.2. Paraboloide hiperbólico.
4. Secciones planas.
   4.1. Naturaleza de la sección.
   4.2. Secciones elípticas y cíclicas.
   4.3. Secciones parabólicas.
   4.4. Secciones hiperbólicas. Cono asintótico. Determinación de asíntotas.
   4.5. Secciones principales. Centro, vértice y ejes.
5. Generación proyectiva del hiperboloide reglado.
   5.1. Obtención de generatrices y directrices.
   5.2. Cuadriláteros alabeados.
   5.3. Determinación del centro. Paralelepípedo de Binet.
   5.4. Cono asintótico.
   5.5. Planos tangentes y asintóticos.
   5.6. Secciones planas y género de las mismas.
6. Generación proyectiva del paraboloide hiperbólico.
   6.1. Planos directores.
   6.2. Obtención de generatrices y directrices.
   6.3. Cuadrilátero alabeado.
   6.4. Plano tangente en un punto de la superficie.
   6.5. Plano tangente paralelo a un plano dado.
   6.6. Determinación del vértice y eje de paraboloide.
   6.7. Secciones planas y género de las mismas. Planos asintóticos.
7. Aplicaciones técnicas.

TEMA XVIII. SUPERFICIES DE REVOLUCIÓN.

1. Generación, definiciones y propiedades.
2. Representación.
3. Rectas y planos tangentes. Propiedades.
4. Secciones planas.
5. Puntos elípticos, parabólicos, hiperbólicos y singulares.
6. Cono circunscrito.
7. Cilindro circunscrito.
8. Superficies de revolución notables.
   8.1. El toro.
   8.2. Cuádricas de revolución.
9. Aplicaciones técnicas.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 8 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMA XIX. INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES.

1. Método general. Principales teoremas.
2. Naturaleza de la intersección.
3. Tangente en un punto de la intersección.
4. Intersección de dos cuádricas.
   4.1. Cuádricas tangentes en un punto.
   4.2. Cuádricas bitangentes.
   4.3. Cuádricas circunscritas a otra. Teorema de Monge.
   4.4. Cuádricas homotéticas.
   4.5. Cuádricas con un plano principal común.
   4.6. Cuádricas de revolución de ejes concurrentes y circunscritas a una esfera.
   4.7. Cuádricas de revolución de ejes concurrentes.
   4.8. Cuádricas de revolución de ejes paralelos.
   4.9. Cuádricas regladas.
5. Aplicaciones técnicas.
   5.1. Cubiertas cilíndricas simples. Luneto cilíndrico recto. Luneto cilíndrico oblicuo. Luneto cónico. Luneto esférico.
   5.2. Cubiertas bicilíndricas.
   5.3. Cubiertas tricilíndricas.
   5.4. Cúpula de lunetos.
   5.5. Cubiertas cónicas simples.
   5.6. Cubiertas tetracónicas

SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS.

TEMA XX. REPRESENTACION DE LÍNEAS PLANAS, SUPERFICIES Y CUERPOS.

1. Líneas planas.
2. Superficies.
3. Cuerpos.

TEMA XXI. TERRENOS Y SUPERFICIES TOPOGRÁFICAS.

1. Representación de la superficie terrestre.
2. Curvas de nivel.
3. Formas del terreno.
   3.1. Vertiente o ladera.
   3.2. Divisoria de cuencas.
   3.3. Valle o vaguada.
   3.4. Colina y montaña.
   3.5. Hondonada y cima.
   3.6. Barrancos, gargantas o cortaduras.
   3.7. Collado o puerto.
4. Determinación de la línea de máxima pendiente en un terreno.
5. Determinación de la línea de pendiente constante en un terreno.
6. Perfiles.
7. Sección plana de un terreno.
8. Paisajes y panoramas.

TEMA XXII. OBRAS LINEALES.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 9 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1. Introducción.
2. Conceptos geométricos previos.
   2.1. Desmontes y terraplenes.
   2.2. Talud o pendiente natural de un suelo.
   2.3. Cono de talud.
   2.4. Superficies de igual pendiente.
      2.4.1. Planos de talud.
      2.4.2. Superficies de talud.
         2.4.2.1. Superficies de talud cónicas.
         2.4.2.2. Superficies de talud helicoidales.
3. Estudio gráfico de viales.
   3.1. Planos del terreno. Breve reseña histórica.
      3.1.1. El sistema de curvas de nivel.
         3.1.1.1. Relieve submarino.
         3.1.1.2. Relieve terrestre.
      3.1.2. Planos topográficos.
   3.2. Plano de planta. Definición de la geometría del vial.
   3.3. Sección tipo.
   3.4. Perfil longitudinal.
   3.5. Perfiles transversales.
   3.6. Líneas de pie de taludes de desmonte y terraplén.
4. Resolución gráfica de viales.
   4.1. Viales horizontales de planta recta.
      4.1.1. Plano de planta.
      4.1.2. Perfil longitudinal.
      4.1.3. Cubicación del movimiento de tierras.
      4.1.4. Drenaje.
   4.2. Viales horizontales de planta circular.
   4.3. Viales de planta recta y pendiente constante. Método de los conos de talud.
   4.4. Viales de planta recta y pendiente constante. Método de los perfiles transversales.
   4.5. Comparación entre los métodos de los conos de talud y el método de los perfiles.
   4.6. Viales de planta recta y pendiente constante sobre superficie topográfica.
   4.7. Viales de planta mixtilínea y pendiente constante en superficie topográfica.
      4.7.1. Método de los conos de talud.
      4.7.2. Método de superficies helicoidales.
         4.7.2.1. Superficie de talud con arista de retroceso única.
         4.7.2.2. Superficie de talud con dos aristas de retroceso.
5. Resolución gráfica de una presa.
6. Afloramientos. Vetas. Buzamientos.

PROYECCIONES CENTRALES.

TEMA XXIII. PROYECCIÓN GNOMÓNICA.

1. Definición y elementos.
2. Proyección de la recta.
3. Proyección del plano.
4. Abatimientos.
5. Perpendicularidad.
6. Ángulos.

Universidad de Granada
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
http://grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 10 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

7. Aplicaciones. El reloj de sol.

PROYECCION CÓNICA O LINEAL.

TEMA XXIV. FUNDAMENTOS. PUNTO, RECTA Y PLANO.

1. Definición.
2. Representación del punto.
3. Posiciones del punto.
4. Representación de la recta.
5. Posiciones particulares de una recta.
6. Representación del plano.
7. Posiciones particulares del plano.
8. Rectas contenidas en un plano.
9. Puntos contenidos en un plano.
10. Haz de planos que pasan por una recta.
11. Ejes y escalas.

TEMA XXV. INCIDENCIA, PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD.

1. Intersección de dos rectas.
2. Intersección de planos.
3. Intersección de recta y plano.
4. Paralelismo de rectas.
5. Paralelismo de planos.
6. Paralelismo de rectas y planos.
7. Recta perpendicular a un plano.
8. Plano perpendicular a una recta.
9. Plano que contiene una recta y es perpendicular a un plano.
10. Plano perpendicular a dos planos.
11. Recta perpendicular a otra recta por un punto.
12. Recta perpendicular a dos rectas que se cruzan.

TEMA XXVI. ABATIMIENTOS, DISTANCIAS Y ÁNGULOS.

1. Abatimiento de un plano.
2. Estudio de las figuras contenidas en el plano geometral.
3. Verdadera magnitud de un segmento.
4. Abatimiento de un punto contenido en un plano.
5. Abatimiento de una recta contenida en un plano.
6. Abatimiento de un plano visual.
7. Afinidad existente entre la perspectiva de una figura plana y la de su proyección horizontal.
8. Distancia entre dos puntos.
9. Mínima distancia entre dos rectas que se cruzan.
10. Distancia entre dos planos paralelos.
11. Ángulo formado por dos rectas. Bisectriz.
12. Ángulo formado por dos planos. Planos bisectores.
13. Ángulo formado por una recta y un plano.
14. Determinar un plano que contenga una recta y forme con otro plano un ángulo dado.
15. Plano que forma α^{o} con el geometral y β^{o} con el plano del cuadro.
16. Recta que forma α^{o} con el geometral y β^{o} con el plano del cuadro.
17. Dado un plano P, determinar sobre él una recta r que pasa por un punto dado y forme con el plano del cuadro un ángulo dado α.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 11 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

18. Trazar por una recta r un plano P que forme con el plano del cuadro un ángulo dado α^{o}.

TEMA XXVII. TRIEDROS Y POLIEDROS REGULARES CONVEXOS.

1. Generalidades.
2. Triedros.
3. Poliedros.
   3.1. Tetraedro.
   3.2. Cubo.
   3.3. Octaedro.
   3.4. Dodecaedro.
   3.5. Icosaedro.

TEMA XXVIII. PIRÁMIDE Y PRISMA.

1. Proyección cónica de la pirámide.
2. Secciones planas de la pirámide.
3. Intersección de recta y pirámide.
4. Proyección cónica del prisma.
5. Secciones planas del prisma.
6. Intersección de recta y prisma.

TEMA XXIX. CONO, CILINDRO Y ESFERA.

1. Proyección cónica del cono.
2. Planos tangentes a un cono.
3. Secciones planas.
4. Intersección de una recta con un cono.
5. Proyección cónica del cilindro.
6. Planos tangentes a un cilindro.
7. Secciones planas.
8. Intersección de una recta con un cilindro.
9. Proyección cónica de la esfera.
10. Secciones planas.
11. Planos tangentes a una esfera.

TEMA XXX. SOMBRAS.

1. Generalidades.
2. Sombra de un punto.
3. Sombra de un segmento.
4. Sombra de un polígono.
5. Sombra de un cuerpo.
6. Sombras de superficies cónicas y pirámides.
7. Sombras de superficies cilíndricas y prismáticas.
8. Sombras de la esfera.
9. Sombras de un cuerpo sobre otro.

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 12 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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. Proyección Axonométrica.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel
  Geometría Descriptiva. Proyección Caballera.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel
  Geometría Descriptiva. Proyecciones Centrales.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- 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

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 13 / 16

nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

ENLACES RECOMENDADOS

Página de la asignatura en la plataforma SWAD: https://swad.ugr.es/?CrsCod=5086 (para alumnos matriculados en esta asignatura)
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/

METODOLOGÍAS DOCENTES

Exposiciones en clase por parte del profesor:

- Lecciones magistrales: 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.
- Clases de problemas: se resolverán 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.

Prácticas realizadas por los alumnos de forma individual bajo la supervisión del profesor en el aula gráfica o, en su caso, en el aula de ordenadores, para que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia.

Tutorías académicas, personalizadas o en grupo, en las que 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.

Exámenes.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

4º SEMESTRE	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Prácticas de campo	Tutoría individual (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1- 8	2							3	2
Semana 2	2-12	2	2					0.5	3	3
Semana 3	2-3-12	2	2						3	2
Semana 4	3-13	2	2					0.5	3	3
Semana 5	4-14	2	2						3	2
Semana 6	4-16	2	2					0.5	3	3
Semana 7	5-6-16	2	2						3	2

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 14 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Semana 8	7-17	2	2					0.5	3	3
Semana 9	19	2	2						3	2
Semana 10	18-19	2	2					0.5	3	3
Semana 11	20-21-23	2	2					0.5	3	3
Semana 12	22-24	2	2					0.5	3	3
Semana 13	22-25	2	2					0.5	3	3
Semana 14	26-27	2	2					0.5	3	3
Semana 15	28-29-30	2	2					0.5	3	3
Semana 16										
Semana 17						2				
Semana 18										
Total horas		**30**	**28**			**2**		**5**	**45**	**40**

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Sistema de Evaluación de la Adquisición de las Competencias
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:

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: 70 %
- Control y evaluación continua de problemas realizados semanalmente como actividad individual presencial. Ponderación en calificación global: 20 %. Será obligatoria la asistencia, como mínimo, al 75% de las clases prácticas.
- Control y evaluación continua de problemas realizados semanalmente como actividad individual no presencial. Ponderación en calificación global: 5 %. Será necesario la entrega del 75%, como mínimo, de los problemas propuestos.
- Control de asistencia a clase, seguimiento individualizado del aprovechamiento y participación activa del alumnado en clases de teoría y tutorías. Ponderación en calificación global: 5 %. Será obligatorio la asistencia, como mínimo, al 75% de las clases de teoría.

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 dará a conocer a los alumnos, semanalmente, el resultado de los distintos apartados en la página web de la asignatura en la plataforma PRADO2.

Las pruebas de **evaluación única final** constarán de

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: 100 %

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 15 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Igualmente, según lo prescrito por el artículo 6.3 de la citada normativa y los acuerdos adoptados en Consejo de Departamento, para que el sistema de evaluación se realice con criterios y objetivos generales análogos para todos los alumnos, con independencia del grupo en el que se encuentren adscritos, se seguirán las siguientes pautas:

- El examen tendrá el mismo contenido para todos los alumnos. Será elaborado con la participación de los profesores de la asignatura bajo la coordinación del profesor responsable.
- El ejercicio que corrija cada profesor lo hará para todos los alumnos de la asignatura, con independencia del grupo al que pertenezcan los alumnos e imparta clases el profesor.

Materia y estructura examen:

1ª parte: Teoría, ejercicio a base de preguntas donde el alumno pueda demostrar que ha asimilado adecuadamente los conceptos fundamentales de la asignatura
2ª parte: Proyectividad y Proyección Diédrica (2 ejercicios).
3ª parte: Proyectividad, Proyección Acotada (1 ejercicio) y Proyecciones Centrales (1 ejercicio).

Puntuación:
Cada ejercicio: Máxima 10 puntos y mínima 0 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 debe tener una nota igual o superior a 5 puntos.

Se puede aprobar cada parte de forma independiente, guardándose la nota solamente hasta la siguiente convocatoria. Si se supera la asignatura por partes en distintas convocatorias sólo se opta al aprobado. En caso de tener alguna parte aprobada en la convocatoria anterior se recomienda presentarse a toda la asignatura para optar a más nota, considerándose a efectos del cálculo de la nota final la mejor de las calificaciones obtenidas en la/s parte/s ya aprobada/s.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 18/11/2019 17:35:37 Página: 16 / 16
nYZMj/FTcbtbSzirIAA9s35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.