

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y VISUALIZACIÓN

Fecha de aprobación en Consejo de Departamento  
22-05-2018

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
OPTATIVIDAD	Ordenación del Territorio	4º	8º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Emilio Molero Melgarejo: Actividades formativas 1, 2 y 3.</li> <li>Victor Aldaya García: Actividades formativas 4, 5 y 6.</li> </ul>			E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Laboratorio de Urbanismo y Laboratorio de Ingeniería Gráfica. <a href="mailto:emiliomolero@ugr.es">emiliomolero@ugr.es</a> y <a href="mailto:avictor@ugr.es">avictor@ugr.es</a> Tlf. 958 249464		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS:</b>  - Emilio Molero Melgarejo Martes y Jueves de 9:30 a 12:00 y Miercoles de 16:30 a 17:30 en el despacho de coordinación de Máster (pasillo de dirección) - Victor Aldaya García Miercoles de 15:30 a 17:30 y Jueves de 19:30 a 21:30		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en INGENIERÍA CIVIL			ARQUITECTURA CIENCIAS AMBIENTALES		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Urbanística y Ordenación del Territorio</li> <li>Urbanismo</li> <li>Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Los Sistemas de Información Geográfica en la planificación territorial y urbana, las bases de datos territoriales y su aplicación a la Ingeniería Civil; Infraestructuras de datos espaciales, cartografía digital y bases de datos en el ámbito de la planificación. Modelos digitales de terreno. Simbolización y cartografía temática. Ubicación óptima de infraestructuras. Modelos de crecimiento urbano y territorial, aplicaciones a la planificación de las infraestructuras de transporte y a la					



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2018 11:42:52      Página: 1 / 8



usacfVrDG4Oz9FVNSt6lfX5CKCJ3NmbA

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.

planificación hidrológica.

El Diseño gráfico asistido por ordenador y la visualización tridimensional de las obras públicas. Aplicaciones CAD en la ingeniería civil. Bases teóricas de la generación de modelos 3D. Herramientas de dibujo, modelado, texturización e iluminación de las obras públicas. Procesos de renderizado y postproducción. Presentación de proyectos de ingeniería civil y marketing gráfico.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG6. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CB2. 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.
- CB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CTSU4. Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocimientos básicos sobre las aplicaciones de los Sistemas de información geográfica (SIG) en el ámbito de la planificación territorial y urbana y sobre los programas de diseño asistido por ordenador (CAD) y visualización tridimensional de las obras públicas.
- Conocimientos básicos sobre cartografía digital, modelos de datos, infraestructuras de datos espaciales y bases de datos territoriales.
- Capacidad para aplicar las herramientas SIG para resolver problemas de planificación territorial, infraestructural y urbanística.
- Capacidad para aplicar las herramientas Cad y de modelización 3D en la visualización de proyectos y obras públicas.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO: Cada tema ocupará 2 horas correspondientes a las **Sesiones Teóricas presenciales**, por lo que este Temario se impartirá en un total de **10 horas**.

- Tema 1. Los Sistemas de Información Geográfica en la Ordenación del Territorio: Conceptos básicos: antecedentes y evolución. Los datos geográficos y su estructura: aproximación vectorial y aproximación ráster. Bases de datos relacionales: la componente temática.
- Tema 2. Fuentes de información digital: Cartografía y SIG. Sistemas de coordenadas y georreferenciación.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

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

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2018 11:42:52      Página: 2 / 8



usacfVrDG4Oz9FVNSt6fX5CKCJ3NmbA

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.

Cartografía vectorial, ortofotografía e imágenes de satélite. Metadatos. Servicios OGC y Web Map Services.

- Tema 3. Análisis espacial mediante Sistemas de Información Geográfica: Herramientas de análisis vectorial. Herramientas de análisis raster. El análisis espacial en la planificación territorial.
- Tema 4. Los SIG en el proyecto de planificación territorial: Metodología y práctica en el proceso de la planificación. Fases y escalas de trabajo. Aplicaciones en la fase de análisis territorial. Superficies de fricción: gradiente de accesibilidad. Cambio en los usos del suelo y dinámica paisajística. Análisis urbano.
- Tema 5. Aplicaciones en la fase de diagnóstico. Descripción y análisis de correlaciones espaciales. Metodologías de valoración de la capacidad de acogida. Propuestas y selección de alternativas. El proceso de toma de decisiones: Los métodos de evaluación y decisión multicriterio. Análisis de incertidumbre en los procesos multicriterio. Generación y valoración de escenarios futuros.
- Tema 6. Técnicas de interpolación espacial: Modelos digitales de terreno en la representación del territorio. Procesado del MDT para el análisis hidrológico.
- Tema 7. Diseño gráfico asistido por ordenador y visualización tridimensional de las obras públicas. Fundamentos de AutoCAD y aplicaciones a la Ingeniería civil.
- Tema 8. Bases teóricas de la generación de modelos 3D. Herramientas de dibujo y modelado 3D. Edición.
- Tema 9. Cámaras, iluminación virtual y renderizado de la obra pública. Procesos de renderizado y postproducción de la imagen digital.
- Tema 10. Diseño y presentación de proyectos de ingeniería y marketing gráfico. Animación.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Talleres.

Cada Taller se desarrollará en 8 horas correspondientes a las sesiones de trabajo en el **aula Informática y a las exposiciones presenciales**, por lo que este temario se impartirá en un total de **48 horas**.

- Taller 1. Visualización, manipulación y edición de datos geográficos. Servicios OGC. WMS
- Taller 2. Capacidad de acogida del territorio. Accesibilidad y cambios en los usos del suelo.
- Taller 3. Generación y análisis de Modelos Digitales de Terreno. Aplicaciones en hidrología.
- Taller 4. Planificación del modelado.
- Taller 5. Generación del modelo 3D.
- Taller 6. Texturización, iluminación y renderizado del proyecto.

#### BIBLIOGRAFÍA



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

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

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2018 11:42:52      Página: 3 / 8



usacfVrDG4Oz9FVNSt6lfX5CKCJ3NmbA

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 FUNDAMENTAL:

- Bosque Sendra, J. (1992): "Sistemas de Información geográfica". Madrid, Ediciones Rialp.
- Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J.I. (2005): "Sistemas de Información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio". Ed. Ra-Ma
- Gutiérrez, J. y Gould, m. (1994): "S.I.G.: Sistemas de Información Geográfica". Madrid, Ed. Síntesis
- McHarg, I.L. (2000): "Proyectar con la naturaleza". Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- Moreno Jiménez, A. (2006): "Sistemas y análisis de la información geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis". Ed. Ra-Ma
- Aldaya García, Víctor P. Apuntes de la asignatura Ingeniería Gráfica. 2008
- Molero, E.; Rodríguez, M. y Grindlay, A. (2014): "La enseñanza del urbanismo de los ingenieros civiles y los Sistemas de Información Geográfica". Grupo Editorial Universitario

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Felicísimo, A.M. (1994): Modelos digitales de terreno: introducción y aplicaciones a las ciencias ambientales, Oviedo, Pentalfa, 220 pp.
- Valenzuela, L., Molero, E. y Aguilera, F. (2006): Los Sistemas de Información Geográfica. En "Organización y Gestión de Proyectos y Obras" Mc Graw Hill , pp. 133 – 164
- Allen, Lynn. Técnicas profesionales con AutoCAD. Madrid: Anaya Multimedia , 2007.
- Caballero Collado, Natalia. Photoshop CS4. Madrid: Anaya Multimedia, 2009.
- CorelDRAW X4: graphics suite Ottawa : Corel Corporation, 2008
- Evening, Martin. Adobe Photoshop Lightroom 2 : guía completa para fotógrafos . Madrid: Anaya Multimedia, 2009
- Illustrator CS3 / Adobe Press. Madrid: Anaya Multimedia, 2008
- López Fernández, Javier. Autocad 2009 avanzado: válido también para usuarios de 2008. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2009
- MEDIAActive. EL gran libro de autodesk 3DS Max 9. Barcelona: Mar combo, 2007
- Pérez García, Agustín [et al.]. Visualización del espacio arquitectónico: 3Ds tudio. Valencia: Editorial UPV, 2004.
- Puerta, Frank E. AutoCAD 2007 3D : avanzado. Madrid: Anaya Multimedia, 2007.
- Samara, Timothy. Los elementos del diseño: manual de es tilo para diseñadores gráficos. Barcelona: Gustavo Gili, 2008

#### ENLACES RECOMENDADOS

<https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>  
<https://www.ign.es/web/ign/portal>  
[www.idee.es](http://www.idee.es)  
<http://www.mapama.gob.es/es/>  
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam>  
<http://www.gis4tech.com/>



Universidad  
de Granada

Página 4

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

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2018 11:42:52      Página: 4 / 8



usacVrDG4Oz9FVNSt6lfX5CKCJ3NmbA

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.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividad formativa 1.  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos sobre los fundamentos de los Sistemas de información geográfica (SIG), los modelos de datos y sus múltiples aplicaciones en ingeniería civil. Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 1 y 2**, elaborar un mapa conceptual de cada una de ellas, seguir las guías de trabajo autónomo y desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 1**.
- Actividad formativa 2.  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera las destrezas necesarias para aplicar las herramientas SIG en la resolución de problemas de planificación territorial, infraestructural y urbanística. Conceptos básicos sobre cartografía digital, infraestructuras de datos espaciales y bases de datos territoriales. Simbolización y Cartografía temática en la planificación territorial y urbana. Consultas y herramientas de análisis de la información espacial. Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 3 y 4**, elaborar un mapa conceptual de cada una de ellas, seguir las guías de trabajo autónomo y desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 2**.
- Actividad formativa 3.  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos sobre la generación de Modelos digitales de terreno y cartografías derivadas. Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 5 y 6**, elaborar un mapa conceptual de cada una de ellas, seguir las guías de trabajo autónomo y desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 3**.
- Actividad formativa 4.  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre la generación de modelos 3D, elección del modelo, planificación del modelado (definición de objetivos y plazos), recopilación de información y paso de la información recopilada a formato digital. Para ello el alumno deberá participar en la **Sesión Teórica 7**, seguir los tutoriales, los talleres prácticos y la propuesta de trabajo individual en el **Taller 4**.
- Actividad formativa 5.  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera destrezas en el manejo de Autocad. Aplicaciones de Autocad al diseño de obras públicas. Ordenes de dibujo y edición 2D, métodos de consulta. Autocad 3D: Entorno y técnicas básicas, control de la visualización. Ordenes de dibujo y edición 3D. Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 8 y 9**, deberá seguir los tutoriales y desarrollar un trabajo individual en el **Taller 5**.
- Actividad formativa 6.  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera destrezas en el modelado de proyectos de ingeniería: Digitalización de planos. Modelado de elementos del proyecto, Generación de texturas sintéticas usando imagen real, texturización de objetos 3D. Inserción del modelo del proyecto en el entorno generado, Generación de texturas de terreno mediante técnicas de ruido fractal, texturización de terrenos digitales, Generación y texturización de elementos de agua. Cámaras, Iluminación y renderizado. Nociones de Diseño gráfico, presentación de proyectos de ingeniería civil y Marketing gráfico. Para ello el alumno deberá participar en la **Sesión Teórica 10**, seguir los tutoriales y deberá desarrollar un trabajo individual en el **Taller 6**.



**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

8º SEMESTRE	Temas del temario	Actividades presenciales						Actividades no presenciales		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Aula Informática (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes individual (horas)	Exposición Grupo	Trabajo individual (horas)	Estudio y trabajo autónomo del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1	1		3					1	6
Semana 2	2	1		3					1	6
Semana 3	3	1		3					1	6
Semana 4	4	1		3					1	6
Semana 5	5	1		3					1	6
Semana 6	6	1		3					1	6
Semana 7	7	1		3				4	1	
Semana 8	7			4				5		
Semana 9	8	1		3				4	1	
Semana 10	9	1		3				4	1	
Semana 11	10	1		3				4	1	
Semana 12	10			4				5		
Semana 13				4				5		
Semana 14				3				5		
Semana 15					1			4		4
Semana 16							3			
Semana 17										
Semana 18						1				
<b>Total horas</b>		<b>10</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>40</b>



Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2018 11:42:52 Página: 6 / 8



usacfVrDG4Oz9FVNSt6lfX5CKCJ3NmbA

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.

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

Con carácter previo ha de aclararse que, de acuerdo con los criterios seleccionados por los Departamentos de *Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería y Urbanística y Ordenación del Territorio*, para la firma del contrato-programa con la Universidad de Granada, es exigible el seguimiento presencial continuado de la asignatura por parte del estudiante. De los controles de asistencia que se realicen a lo largo del curso, el alumno deberá contar con una **asistencia mínima del 75%**.

Cumplido dicho requisito, la evaluación de la asignatura será continuada mediante la presentación de trabajos y realización de pequeñas pruebas a lo largo del curso. Dicha evaluación seguirá las determinaciones de la **\*NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**.

La forma de valorar el grado de consecución de los objetivos será la que sigue:

### Evaluación continua acumulativa de los trabajos y pruebas realizados:

- La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la **evaluación de todas las actividades formativas**, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.
- Los instrumentos de evaluación son los siguientes:
  - ✓ **Participación** del alumno en las sesiones teóricas.
  - ✓ Evaluación de los trabajos en grupo realizados en los **Talleres**. Se realizarán durante las 3 horas correspondientes a examen de la Semana 16, en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados.
  - ✓ Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la entrega de las **guías de trabajo autónomo**, de un **mapa conceptual** por cada tema y con la realización de una **Prueba Teórica**.
- Criterios de evaluación:
  - ✓ Se valorará la implicación del alumno en las sesiones teóricas así como en los talleres prácticos.
  - ✓ Los trabajos realizados deberán ser originales y deberán presentar una correcta estructuración de los contenidos; Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de las sesiones teóricas y prácticas. Se valorará la originalidad de las propuestas y la aplicabilidad de las mismas.
- Calificación final:
  - ✓ **Participación** del alumno; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 10%.
  - ✓ **Trabajo** de los alumnos; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 60%.
  - ✓ **Exposición** y defensa pública del trabajo; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 20%.
  - ✓ **Examen** teórico; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 10%. Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en todos los apartados anteriores para superar la asignatura.

### Evaluación única final del estudiante que no siga la asignatura por curso:

La evaluación única final es la que se realiza en un solo acto académico y podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al director de Departamento, quien dará traslado al profesor correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación. (Art.8)\*

Dicho exámen consistirá en una prueba teórica y una prueba práctica relacionadas con los contenidos de la asignatura desarrollados a lo largo del curso académico.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 7

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

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2018 11:42:52      Página: 7 / 8



usacfVrDG4Oz9FVNSt6lfX5CKCJ3NmbA

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.

La evaluación se obtendrá con base en la calificación obtenida en el examen de teoría que suponen el 40% del total de la calificación, correspondiendo el restante 60% a las calificaciones obtenidas en el examen práctico, considerándose imprescindible, tener una calificación mínima en cada uno de los bloques de 4 puntos sobre 10, para que se realice la media entre ambos bloques.

Tras la publicación de las calificaciones se establecerá el plazo de revisión de exámenes.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

-



*ugr* | Universidad  
de Granada

Página 8

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

Firmado por: MARIA ISABEL RODRIGUEZ ROJAS    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/05/2018 11:42:52    Página: 8 / 8



usacfVrDG4Oz9FVNSt6lfX5CKCJ3NmbA

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.