

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de sistemas de información	Complementos de desarrollo en Sistemas de Información	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
José Samos Jiménez (Coordinador de la Asignatura)			Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación. 3ª planta, despacho 36. Correo electrónico: jsamos@ugr.es Teléfono: 958240576		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			http://lsi.ugr.es/lsi/jsamos		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Informática			Grado en Estadística Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación Doble grado en Informática y Matemáticas		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se estudian los Sistemas de Información Geográfica (SIG) desde un punto de vista informático, se parte de los conceptos básicos y se tratan de cubrir las distintas fases de desarrollo y explotación de sistemas basados en Información Geográfica. Se oferta a estudiantes de otras titulaciones porque los SIG y este punto de vista también pueden resultarles de utilidad y no hay otras asignaturas en la Universidad de Granada donde se estudie este campo					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

con este enfoque. Para los estudiantes de Estadística los SIG son relevantes en el área de Geoestadística; los SIG también son relevantes en el entorno de las telecomunicaciones. Partiendo de los conceptos básicos, cada estudiante podrá profundizar en los temas que más le interesen. Por ejemplo, un estudiante de Informática es posible que esté más interesado en los temas de Servidores de Mapas o Sistemas GIS 3D, mientras que un estudiante de puede estarlo más en el tema de Análisis Espacial. Todos necesitarán conocer los fundamentos de la Información Geográfica y cómo gestionarla (obtenerla, almacenarla, transformarla e integrarla) utilizando las herramientas disponibles.

Por ello, no es necesario que los estudiantes tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo, sólo se recomienda tener conocimientos básicos de Bases de Datos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Modelo ráster.
- Modelo vectorial.
- Análisis espacial.
- Sistemas GIS 3D.
- Servidores de mapas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias específicas de la asignatura

- SI1. Capacidad de integrar soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas.
- SI3. Capacidad para participar activamente en la especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de información y comunicación.
- IS6. Capacidad para diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.

Competencias Específicas del Título

- E1. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- E3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
- E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

Competencias Transversales

- T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.



- T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información
- T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica
- T4. Capacidad para la resolución de problemas
- T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista
- T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor
- T10. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- T11. Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- T12. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Comprender la especificidad de la información geográfica.
- Conocer los métodos de representación de información espacial.
- Entender el fundamento de los métodos de análisis espacial.
- Conocer los fundamentos de las bases de datos espaciales.
- Conocer algoritmos geométricos básicos utilizados en sistemas GIS.
- Saber resolver problemas espaciales usando un sistema GIS.
- Ser capaz de diseñar soluciones de problemas análisis con modelos ráster.
- Poder programar aplicaciones simples sobre un sistema GIS.
- Conocer el fundamento de los sistemas GIS 3D.
- Saber visualizar modelos digitales de terreno, y modelos 3D.
- Conocer el fundamento y la arquitectura de un servidor de mapas.
- Saber diseñar un sistema de consulta sobre un servidor de mapas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica.
- Tema 2. Obtención de Información Geográfica.
- Tema 3. Almacenamiento de Información Geográfica.
- Tema 4. Transformación e Integración de Información Geográfica.
- Tema 5. Análisis Espacial.
- Tema 6. Presentación (Servidores de Mapas).
- Tema 7. Aplicaciones y Sistemas 3D.

TEMARIO PRÁCTICO Y DE SEMINARIOS:

- Tema 1. Cartografía Digital y Temática.
- Tema 2. Obtención y Almacenamiento de Información Geográfica.
- Tema 3. Transformación e Integración de Información Geográfica.
- Tema 4. Análisis Espacial.
- Tema 5. Aplicaciones, Servidores Web y Sistemas 3D.

La asignatura no está focalizada en ningún SIG específico: se pretende estudiar los conceptos necesarios para poder interactuar con cualquier SIG, comercial o libre, también para usar R como SIG. Las prácticas se basarán en



herramientas de código libre (R, QGIS, PostGIS, entre otras) disponibles y de amplia difusión.

Dentro de cada tema se presentará la teoría y se desarrollarán unas prácticas básicas que cubrirán los objetivos del tema; adicionalmente, cada estudiante tendrá la oportunidad de profundizar en los temas de acuerdo a su perfil e intereses, con el soporte del profesor.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- C. Brunson, L. Comber. *An Introduction to R for Spatial Analysis and Mapping (Second Edition)*. SAGE Publications Ltd., 2018.
- A. Graser, G. N. Peterson, G. Sherman. *QGIS Map Design (Second Edition)*. Locate Press, 2018.
- R. O. Obe, L. S. Hsu. *PostGIS in Action (Second Edition)*. Manning Publications, 2015.
- V. Olaya. *Sistemas de Información Geográfica*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.
- X. Zhu. *GIS for Environmental Applications: A practical approach*. Routledge, 2016.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- R. S. Bivand, E. J. Pebesma, V. Gómez. *Applied Spatial Data Analysis with R (Second Edition)*. Springer, 2013.
- Y. Cabrero, A. García. *Análisis estadístico de datos espaciales con QGIS y R*. UNED, 2015.
- S. Lacovella. *GeoServer Beginner's Guide (Second Edition)*. Packt Publishing Ltd., 2017.
- M. Neteler, H. Mitasova. *Open Source GIS a GRASS GIS Approach (Third Edition)*. Springer, 2008.
- R. E. Plant. *Spatial Data Analysis in Ecology and Agriculture Using R*. CRC Press, 2012.
- J. M. Santos. *Sistemas de Información Geográfica*. UNED, 2004.
- M. Wegmann, B. Leutner, S. Dech. *Remote Sensing and GIS for Ecologists: Using Open Source Software*. Pelagic Publishing, 2016.
- E. Westra. *Python Geospatial Development (Second Edition)*. Packt Publishing Ltd., 2013.

ENLACES RECOMENDADOS

- https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_geographic_information_systems_software

METODOLOGÍA DOCENTE

Fomento de un aprendizaje activo y creativo, enfocado a que el estudiante desarrolle de forma productiva destrezas, competencias y actitudes relacionadas con esta materia con las que en un futuro pueda afrontar las nuevas exigencias sociales, en general, y sus desempeños profesionales, en particular.

Los Sistemas de Información Geográfica se aplican tanto en ámbitos altamente especializados como en otros dedicados al público en general. Por ello, en su futuro profesional, seguramente el estudiante de esta y otras titulaciones técnicas, va a necesitar conocer y adquirir destrezas concretas relacionadas con esta materia, pero también va a tener que poner en juego otro tipo de disposiciones para la planificación, análisis, trabajo en grupo y estrategias de resolución de problemas, que también se deben fomentar en la universidad.

La docencia presencial teórica consistirá en la presentación en el aula de los conceptos y contenidos fundamentales propuestos en el programa, así como en la realización de lecturas, exposiciones y debates. Las actividades prácticas en clase podrían consistir en la resolución de problemas y casos prácticos. En los trabajos dirigidos, a través de tutorías individualizadas y/o en grupo, el profesor hará un seguimiento del estudiante para que asimile correctamente los contenidos y adquiera las competencias de la materia.

1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

- *Descripción:* Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia, haciendo uso de metodología



positiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

- *Propósito:* Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos, y formarle una mentalidad crítica.
- *Contenido en ECTS:* 30 horas presenciales (1.2 ECTS)
- *Competencias:* E5, E8, CB5, T2.

2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio)

- *Descripción:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- *Propósito:* Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
- *Contenido en ECTS:* 15 horas presenciales (0.6 ECTS)
- *Competencias:* E5, E8, CB5, T2.

3. Seminarios

- *Descripción:* Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
- *Propósito:* Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- *Contenido en ECTS:* 10 horas presenciales (0.4 ECTS)
- *Competencias:* E5, E8, CB5, T2.

4. Actividades no presenciales individuales (estudio y trabajo autónomo)

- *Descripción:* 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales, y de forma individual, se profundiza en aspectos concretos de la materia, posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia; 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia; 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes...).
- *Propósito:* Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- *Contenido en ECTS:* 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
- *Competencias:* E5, E8, CB5, T2.

5. Actividades no presenciales grupales (estudio y trabajo en grupo)

- *Descripción:* Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor, a través de las cuales, y de forma grupal, se profundiza en aspectos concretos de la materia, posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
- *Propósito:* Favorecer, en los estudiantes, la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
- *Contenido en ECTS:* 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
- *Competencias:* E5, E8, CB5, T2.

6. Tutorías académicas

- *Descripción:* Manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
- *Propósito:* 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado; 2) Profundizar en distintos aspectos de la materia; 3) Orientar la formación académica-integral del estudiante.
- *Contenido en ECTS:* 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)
- *Competencias:* E5, E8, CB5, T2.



Metodologías docentes:

- Lección Magistral
- Resolución de Problemas
- Resolución de Casos Prácticos
- Desarrollo de Proyectos
- Aula de Informática
- Demos
- Exposición de Trabajos Tutelados
- Tutorías Académicas

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

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en https://lsi.ugr.es/lsi/normativa_examenes.

La evaluación continua incluye la valoración de distintos tipos de actividades como pruebas específicas de conocimientos, resolución de ejercicios y supuestos prácticos, prácticas (realizadas siguiendo un guion de prácticas o resolviendo ejercicios de evaluación de prácticas), asistencia y participación (solución y exposición en clase de trabajos realizados individualmente y/o en grupo). La ponderación es la siguiente:

Teoría:

- Actividades realizadas en clase de teoría o completadas después por el estudiante: 20%
- Ejercicios de evaluación de Teoría: 20%

Prácticas:

- Actividades realizadas en clase de prácticas o completadas después por el estudiante: 25%
- Ejercicios de evaluación de Prácticas: 25%

Complemento:

- Asistencia y Participación: 10%

Si algún estudiante no ha participado en los suficientes ejercicios y actividades de evaluación continua realizados en clase de Teoría y Prácticas, o en el caso en que su desarrollo no haya sido suficientemente satisfactorio y desee mejorar su calificación de una o ambas partes, dispondrá de la posibilidad de realizar exámenes de evaluación adicionales, aplicándose la ponderación siguiente:

- Examen de evaluación de Teoría: 40% (sustituiría a la parte de evaluación continua de Teoría)
- Desarrollo de una práctica propuesta por el profesor: 50% (sustituiría a la parte de evaluación continua de Prácticas), constará de las siguientes partes:
 - Documentación de la práctica (25%)
 - Defensa de la práctica mediante una presentación (25%)

En las convocatorias extraordinarias la forma de evaluación será la misma que se describe en esta última situación, solo que Teoría y Prácticas tendrán el 50% de ponderación. En caso de tener Teoría o Prácticas aprobadas durante la evaluación continua, se mantendrá la calificación correspondiente sólo si no realiza el examen de esa parte.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"



- Examen de evaluación de Teoría: 50%
- Desarrollo de una práctica propuesta por el profesor: 50%
 - Documentación de la práctica (25%)
 - Defensa de la práctica mediante una presentación (25%)

INFORMACIÓN ADICIONAL

La asignatura usará como soporte para su desarrollo la plataforma de docencia que recomiende la Universidad de Granada para el curso 2019-2020.

