

Identificación y características de la asignatura																				
Código	501098					Créditos ECTS		6												
Denominación (español)	TOPOGRAFÍA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA																			
Denominación (inglés)	TOPOGRAPHY AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS																			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Eléctrica (rama industrial)																			
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales																			
Semestre	7º		Carácter				Optativa													
Módulo	Optatividad Electricidad																			
Materia	Intensificación Electricidad																			
Profesorado																				
Nombre			Despacho			Correo-e			Página web											
Francisco Jesús Moral García			B2.13			fjmoral@unex.es			http://eg.unex.es											
Juan Morillo Barragán			EIA:D602			jmorillo@unex.es			http://eg.unex.es											
Área de conocimiento		Expresión Gráfica en la Ingeniería																		
Departamento		Expresión Gráfica																		
Profesor coordinador (si hay más de uno)		Francisco Jesús Moral García																		
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)																				
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"									
												CB1	CG1	X	CT1	X	CEFB1	CECRI1	CETE1	
												CB2	CG2	X	CT2	X	CEFB2	CECRI2	CETE2	
												CB3	CG3	X	CT3	X	CEFB3	CECRI3	CETE3	
												CB4	CG4	X	CT4	X	CEFB4	CECRI4	CETE4	
												CB5	CG5	X	CT5	X	CEFB5	CECRI5	CETE5	X
													CG6	X	CT6	X	CEFB6	CECRI6	CETE6	
													CG7	X	CT7	X		CECRI7	CETE7	
													CG8	X	CT8	X		CECRI8	CETE8	
													CG9	X	CT9	X		CECRI9	CETE9	
													CG10	X				CECRI10	CETE10	
													CG11	X				CECRI11	CETE11	
													CG12					CECRI12	CETFG	
												Contenidos								
Breve descripción del contenido																				
Aplicaciones de la topografía a proyectos industriales. Uso de los SIG para la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería. Fases de un proyecto SIG.																				

Temario de la asignatura	
Denominación del tema 0: Presentación y evaluación inicial (1 hora)	
Contenidos del tema 0:	
Presentación de la asignatura (0,5 horas)	
Conocimientos previos (0,5 horas)	
Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA Y UNIDADES DE MEDIDA	
Contenidos del tema 1:	
Teoría y problemas (2 horas)	
1.1. Concepto de Topografía. Ciencias relacionadas con ella	
1.2. Mapas, planos y croquis	
1.3. Escalas, límite de la percepción visual	
1.4. Concepto de levantamiento topográfico: Planimetría y altimetría	
1.5. Magnitudes lineales: distancia natural, geométrica y reducida	
1.6. Superficie natural del terreno y superficie agraria útil	
1.7. Magnitudes angulares. Unidades, sexagesimal y centesimal	
1.8. Ángulos sobre el plano horizontal y vertical	
Denominación del tema 2: ELEMENTOS DE CARTOGRAFÍA	
Contenidos del tema 2:	
Teoría y problemas (2 horas)	
2.1. Geoide y elipsoide de referencia	
2.2. Sistemas de proyección cartográfica.	
2.3. Anamorfosis	
2.4. Clasificación atendiendo al sistema de transformación	
2.5. Proyecciones cilíndricas. Proyección UTM	
2.6. El mapa topográfico nacional	
2.7. Convergencia de meridianos.	
Denominación del tema 3: GONIÓMETROS	
Contenidos del tema 3:	
Teoría y problemas (2 horas)	
3.1. Esquema general de los goniómetros topográficos. Tipos más representativos en topografía	
3.2. Elementos de los instrumentos	
3.3. Graduaciones horizontales y verticales	
3.4. Niveles de burbuja sobre el goniómetro. Su comprobación y corrección	
3.5. Origen de los ángulos	
3.6. Medidas acimutales y verticales	
3.7. Brújula topográfica, el taquímetro, teodolito, distanciómetros y estaciones totales	
Prácticas de laboratorio (2 horas):	
EMPLEO DEL TAQUÍMETRO	
Denominación del tema 4: MEDIDA DE DISTANCIAS Y ÁNGULOS	
Contenidos del tema 4:	
Teoría y problemas (2 horas)	
4.1. Medida estadimétrica de distancias	
4.2. Ecuación fundamental de los distanciómetros de onda.	
4.3. Distancia límite y determinación de "n"	
4.4. Método de las tres longitudes de onda de pequeñas diferencias	
4.5. Limbos, origen, graduación y sistemas de lectura	
Denominación del tema 5: METODOS TOPOGRÁFICOS	

Contenidos del tema 5:

Teoría y problemas (2 horas)

- 5.1. Método de radiación
- 5.2. Itinerario. Concepto y clasificación
- 5.3. Intersección directa
- 5.4. Intersección inversa
- 5.5. Solución gráfica
- 5.6. Método de Pothén

Prácticas de laboratorio (1 hora):

RADIACIÓN. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO

Prácticas de ordenador (1 hora):

RADIACIÓN. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO

Prácticas de laboratorio (1 hora):

ITINERARIO TAQUIMÉTRICO. ENLACE DE ESTACIONES

Prácticas de ordenador (1 hora):

ITINERARIO TAQUIMÉTRICO. ENLACE DE ESTACIONES

Denominación del tema 6: NIVELACIÓN GEOMÉTRICA

Contenidos del tema 6:

Teoría y problemas (2 horas)

- 6.1. Fundamento del nivel topográfico. Las miras de nivelación
- 6.2. Clasificación de los equialtímetros: Niveles de línea, de plano y automáticos
- 6.3. Comprobación y corrección
- 6.4. Nivelación simple
- 6.5. Nivelación compuesta
- 6.6. Error kilométrico. Tolerancia y compensación
- 6.7. Perfiles longitudinales y transversales

Prácticas de laboratorio (1.5 horas):

ITINERARIO DE NIVELACIÓN PARA PERFIL LONGITUDINAL

Prácticas de ordenador (0.5 horas):

ITINERARIO DE NIVELACIÓN PARA PERFIL LONGITUDINAL

Denominación del tema 7: GNSS

Contenidos del tema 7:

Teoría y problemas (2 horas)

- 7.1. Fundamento y aplicaciones del sistema.
- 7.2. Sector de Control, sector Espacial y sector Usuarios.
- 7.3. Observables, efemérides y señales.
- 7.4. Equipos para geodesia y topografía
- 7.5. Causas de error y posibles soluciones

Prácticas de laboratorio (1 horas):

LEVANTAMIENTO Y REPLANTEO RECEPTORES GNSS RTK

Prácticas de ordenador (1 horas):

LEVANTAMIENTO Y REPLANTEO RECEPTORES GNSS RTK

Denominación del tema 8: LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Contenidos del tema 8:

Teoría y problemas (5 horas)

- 8.1. Introducción. Definición de SIG.
- 8.2. Etapas de un proyecto SIG.
- 8.3. Problemas que puede resolver un SIG.

8.4. Elementos de un SIG. 8.5. Modelos y estructuras de datos. 8.6. El modelo raster. 8.7. El modelo vectorial Prácticas de ordenador (1.5 horas): VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Prácticas de ordenador (2 horas): ANÁLISIS VISUAL Y EDICIÓN Prácticas de ordenador (1 hora): DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MAPAS

Denominación del tema 9: SIG RASTER Contenidos del tema 9: Teoría y problemas (4 horas) 9.1. Los datos. 9.2. Funciones básicas 9.3. Operaciones locales. 9.4. Operaciones de vecindad inmediata. 9.5. Operaciones de vecindad extendida. 9.6. Operaciones zonales. Prácticas de ordenador (2 horas): ANÁLISIS RASTER

Denominación del tema 10: SIG VECTORIAL Contenidos del tema 10: Teoría y problemas (4 horas) 10.1. Los datos. 10.2. Funciones básicas. 10.3. Análisis de proximidad. 10.4. Análisis espacial. 10.5. Análisis de redes. 10.6. Operaciones sobre superficies. Prácticas de ordenador (1 hora): GEOPROCESO Prácticas de ordenador (2 horas): CASO PRÁCTICO
--

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Hora teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
0	2	1						1
1	9	2						7
2	10	2						8
3	12	2		2				8
4	10	2						8
5	14	2		2	2			8
6	12	2		1.5	0.5			8
7	13.5	2		1	1		1.5	8
8	25.5	5			4.5			16
9	19.5	4			2			13.5
10	20.5	4			3		1.5	12

Evaluación	2	2						
TOTAL	150	30		6.5	13		3	97.5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

- TOPOGRAFÍA

Clases teóricas de 2 horas de duración

1ª hora) Explicación, discusión y ejemplificación en clase

Ejercicio de síntesis del tema desarrollado por el profesor con supuestos prácticos

2ª hora) Propuesta y discusión inicial de ejercicios a desarrollar por los alumnos de otro supuesto análogo

Resolución de ejercicios por los alumnos

Exposición de los resultados y discusión de los distintos enfoques

Los ejercicios se entregan al profesor y se les devuelve corregidos en la siguiente clase

Clases prácticas (ordenadores y laboratorio) de 2 horas en grupos de un máximo de seis alumnos

1ª hora) Los alumnos toman datos de campo con los aparatos de cada una de las 5 prácticas propuestas, cuyos supuestos ya se han visto en clase de teoría

2ª hora) Desarrollo de los datos de campo, para extraer los datos de gabinete, a realizar cada alumno por separado, entregando los resultados al profesor para su corrección

Se les devuelve las prácticas corregidas, señalando los defectos y aconsejando su repetición, si procede

- SIG

Clases teóricas

Explicación, discusión y ejemplificación en clase

Ejercicio de síntesis del tema desarrollado por el profesor con supuestos prácticos

Propuesta y discusión inicial de ejercicios a desarrollar por los alumnos de otro supuesto análogo

Clases prácticas (Ordenadores)

Resolución de ejercicios por los alumnos en ordenador.

Exposición de los resultados y discusión de los distintos enfoques.

- **Tutorías ECTS:** Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, con el fin de detectar posibles problemas del proceso enseñanza/aprendizaje.

Resultados de aprendizaje

Aplicar la topografía a proyectos industriales.

Utilizar los SIG a la resolución de problemas en la ingeniería.

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguientes criterios:

CE1.- Que el alumno haya adquirido los conocimientos teóricos así como que domine el uso de las herramientas utilizadas en el desarrollo de la asignatura.

Relacionado con las competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CETE5.

CE2.- Que el alumno sepa resolver los casos propuestos, aplicando los conocimientos adquiridos en la asignatura.

Relacionado con las competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CT6, CT7, CT8, CT9, CETE5.

CE3.- Que el alumno sepa comunicar y transmitir sus conocimientos con un lenguaje técnico apropiado.

Relacionado con las competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CT6, CT7, CT8, CT9.

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido en la memoria verificada	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global (*)
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	50%	50%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	20%	20%	
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	30%	30%	20%
4. Participación activa en clase.	0%–10%			---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%			---

Descripción de las actividades de evaluación

Opción 1: evaluación continua.

- Actividad de evaluación 1. Examen final.

En la parte de TOPOGRAFÍA:

Constará de preguntas teóricas y de la resolución de problemas.

La condición para presentarse a examen es haber realizado y superado las prácticas de la asignatura (se realizarán a lo largo del curso un mínimo de 5 prácticas por cada alumno) – ver actividad evaluación 3-.

En la parte de SIG:

Constará de diversas preguntas teóricas (tipo test + preguntas cortas): 70% de la nota final. Será del mismo tipo tanto en las convocatorias ordinarias como en las extraordinarias.

Estas actividades están clasificadas como RECUPERABLES.

- Actividad de evaluación 2. Actividades prácticas en aula.

Realización de problemas y de supuestos prácticos realizados en ordenador. Se evalúan tras la finalización de la actividad correspondiente, sin necesidad de entrega alguna.

Estas actividades están clasificadas como RECUPERABLES.

- Actividad de evaluación 3. Entrega de trabajos.

En la parte de TOPOGRAFÍA:

Los alumnos entregarán una breve memoria con los ejercicios entregados de clase teóricas y de las prácticas desarrolladas, teniendo en cuenta los conocimientos de la teoría explicada, los ejercicios de supuestos prácticos en clases de teoría y las prácticas realizadas de la asignatura

Al final del curso se publicarán las notas obtenidas por la evaluación continua. El alumno que no apruebe, tendrá que hacer la prueba escrita.

Estas actividades son RECUPERABLES.

En la parte de SIG:

Resolución de casos planteados en seminarios: 30% de la nota final. Se entrega un archivo informático en el formato correspondiente para la visualización en el programa SIG.

Estas actividades son NO RECUPERABLES.

Para aprobar la asignatura será necesario aprobar cada una de las dos partes (TOPOGRAFÍA y SIG). En ese caso, la nota final será la media de la obtenida en cada una de las partes.

Opción 2: evaluación global única.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

1) Examen. Supondrá el 80% de la nota final. La nota de este examen se ponderará con un 50% para cada una de las dos partes.

En la parte de TOPOGRAFÍA:

Constará de preguntas teóricas y de la resolución de problemas.

En la parte de SIG:

El examen final se ponderará con:

50 % Diversas preguntas teóricas (tipo test + preguntas cortas).

50 % Una práctica de realización de un SIG.

2) Realización de un trabajo de levantamiento topográfico y de incorporación de la información a un SIG. Supondrá el 20% de la nota final.

Para aprobar el examen, será necesario aprobar cada una de las dos partes (TOPOGRAFÍA y SIG).

Bibliografía

Bibliografía básica

SIG

- B1. Gutiérrez Puebla, J. Gould, M. *"Sistemas de Información Geográfica"*. Editorial Síntesis, S.A. 1.994. ISBN: 84-7738-246-8.
- B2. Bosque Sendra, Joaquín. 2.000. *"Sistemas de Información Geográfica"*. Ed. RIALP. ISBN: 84-3213-154-7
- B3. Gould, M. *"El uso de los sistemas de información geográfica: aplicaciones con Arc/Info"*. ESRI España Geosistemas, S.A. 1.994. ISBN: 84-605-0853-6.

Topografía

- B4. Chueca Pazos, M. *"Topografía"*. Tomo I. Ed. Dossat, S.A. Madrid. 1982
- B5. Domínguez García-Tejero, F. *"Topografía General y Aplicada"*. Ed. Mundi-Prensa. 12ª Edición. Madrid. 1993

Bibliografía complementaria

SIG

- C1. Burrough, P.A. y R.A. McDonnell. 1998. *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press. Nueva York.
- C2. Barredo, J.I. *"Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio"*. Ed. RA-MA. 1.995. ISBN: 84-7897-230-7.
- C3. Conesa García, Carmelo. 2.004. *"El empleo de los SIG y la Teledetección en planificación territorial"*. Ed. Universidad de Murcia. ISBN: 84-8371-486-7.
- C4. Moldes F. *"Tecnología de los sistemas de información"*. Ed. RA-MA . 1.995. ISBN: 84-7897-164-5.

Topografía

- C5. Martín Asín, F. *"Geodesia y Cartografía Matemática"*. Paraninfo. 3ª Edición. Madrid. 1990
- C6. Valdés Doménech, F. *"Topografía"*. Ed. CEAC, S.A. 2ª Edición. Barcelona. 1985
- C7. Valdés Doménech, F. *"Prácticas de Topografía, Cartografía y Fotogrametría"*. Ed. CEAC, S.A. 1ª Edición. Barcelona. 1981
- C8. Ojeda Ruiz, J.L. *"Métodos topográficos y oficina técnica"*. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- O1. Campus virtual de la Universidad de Extremadura: <http://cvuex.unex.es>
- O2. Página web en la podemos encontrar: metodologías, video-tutoriales, descargas, aplicaciones, software gratuito, etc.: <http://www.gabrielortiz.com/>
- O3. Página web del SIG oleícola español: <http://www.mapa.es/es/sig/pags/sig/intro2.htm/>
- O4. Página web del Instituto Geográfico Nacional <http://www.ign.es/>