

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	503193				
Denominación (español)	Geodesia Geométrica				
Denominación (inglés)	Geometrical Geodesy				
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática				
Centro	Centro Universitario de Mérida				
Módulo	Común a la rama de Topografía				
Materia	Geodesia Geométrica				
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	5
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
M ^a del Carmen Pro Muñoz		24		cpro@unex.es	
Área de conocimiento	Física de la Tierra				
Departamento	Física				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)					
Competencias / Resultados de aprendizaje					
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía CG1 - Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos. CG4 - Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos inter-disciplinares relacionados con la información espacial. CG5 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.					

CG6 - Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.

CG7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito geomático.

CG8 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre

la superficie terrestre.

CE12 - Conocimiento y aplicación de la geodesia geométrica.

CT9. – Comunicación verbal.

CT10. – Comunicación escrita.

Contenidos

Descripción general del contenido:

Reducciones de observaciones a la superficie de referencia. Transporte de coordenadas geodésicas. Cartografía matemática. Teoría general de las proyecciones cartográficas. Transporte de coordenadas. Redes geodésicas. Métodos de posicionamiento.

Temario

Denominación del tema 1: Introducción a la Geodesia.

Contenidos del tema 1:

1.1 Introducción.

1.2 Superficie física, geoide y elipsoide.

1.3 El Elipsoide de revolución.

1.3.1 Principales parámetros.

1.3.2 Distancia vertical y horizontal de un punto en función de la latitud.

1.3.3 Radios de curvatura del elipsoide. Radio de curvatura en el plano del meridiano y en el plano del primer vertical.

1.3.4 Teorema de Euler.

1.3.5 Longitud del arco de meridiano y de paralelo.

1.3.6 Línea geodésica.

1.4 Tipos de latitud.

1.5 El elipsoide triaxial.

1.6 Redes de triángulos.

1.7 El exceso esférico.

1.8 El triángulo plano auxiliar.

1.9 El método de Legendre.

1.10 El método de los aditamentos

Ejercicios tema 1.

Denominación del tema 2: Sistemas de coordenadas en Geodesia.

Contenidos del tema 2:

2.1 Introducción.

2.2 Sistema de coordenadas astronómico o natural.

2.2.1 Sistema geocéntrico astronómico.

2.2.2 Sistema topocéntrico astronómico.

2.3 Sistema de coordenadas geodésico.

2.3.1 Sistema geocéntrico geodésico.

2.3.2 Sistema topocéntrico geodésico.

2.4 Sistema cartesiano geocéntrico.

2.5 Sistema de referencia general geodésico y local cartesiano.

2.6 Triedro local de las direcciones principales.

Denominación del tema 3: Desviación de la vertical. Ecuación de Laplace. Escalas de tiempo.

Contenidos del tema 3:

3.1 Desviación de la vertical.

3.2 Ecuación de Laplace. Punto de Laplace.

3.3 La medida del tiempo. Movimientos de la Tierra y tiempo astronómico.

3.3.1 Medidas de tiempo basadas en la rotación terrestre

Descripción de las actividades prácticas del Tema 3: P1. Cambios de Sistemas de Coordenadas. Cálculos sobre escalas de tiempo.

Denominación del tema 4: Reducción de observaciones al elipsoide.

Contenidos del tema 4:

4.1 Reducción de observaciones.

4.2 Reducción de distancias.

4.2.1 Corrección meteorológica.

4.2.2 Cálculo del desnivel.

4.2.3 Reducción del terreno a la cuerda.

4.2.4 Reducción de la cuerda al arco.

4.3 Reducción de ángulos.

4.3.1 Corrección angular para paso de la sección normal a la línea geodésica.

4.3.2 Corrección debida a la desviación de la vertical.

4.3.3 Corrección debida a la altura del punto de estación.

4.3.4 Corrección debida a la altura del punto observado.

Descripción de las actividades prácticas del Tema 4: P2. Automatización del Proceso de reducción de observaciones.

Denominación del tema 5: Problemas geodésicos principales. Exceso esférico. Teorema de Legendre.

Contenidos del tema 5:

5.1 Introducción.

5.2 Exceso esférico.

5.3 El teorema de Legendre.

5.4 El teorema de Gauss.

5.5 La esfera de Jacobi.
 5.6 Desarrollos de Weingarten-Puiseux.
 5.7 Problemas geodésicos principales (Directo e Inverso).
 5.8 Método Algebraico (Directo e Inverso).
 5.9 Método de las Esferas Auxiliares (Directo e Inverso).
 Descripción de las actividades prácticas del Tema 5: P3. Automatización de los problemas directo e inverso.

Denominación del tema 6: Redes geodésicas.

Contenidos del tema 6:

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Construcción de la red o triangulación.
- 6.3 La red geodésica española. Origen y evolución.
- 6.4 Redes geodésicas tridimensionales.

Denominación del tema 7: Cambio de datum.

Contenidos del tema 7:

- 7.1 Introducción.
- 7.2 Transformación de Helmert.
- 7.3 Transformación de afinidad o de 7 parámetros.
- 7.4 Establecimiento de un sistema local.
- 7.5 Establecimiento de un sistema global.
- 7.6 Planteamiento del problema.
- 7.7 Modelo de siete parámetros de Bursa-Wolf.
- 7.8 Modelo de 3 parámetros.
- 7.9 Modelo de siete parámetros de Molodensky-Badekas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7: P4. Automatización de problemas de cambio de datum.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	15	4				1		10
2	18	5				1		12
3	20	6			3	1		10
4	22	4			4	2		12
5	21	4			4	2		11
6	16	5						11
7	23	7			4			12
Evaluación	15	3						12
TOTAL	150	38			15	7		90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

- 1 Clase expositiva.
- 2 Resolución de problemas.
- 3 Aprendizaje basado en proyectos, problemas y casos.
- 4 Actividades de seguimiento, individual o grupal, del aprendizaje.

Resultados de aprendizaje

- Reconocer la necesidad de la Geodesia Geométrica en el ámbito de la Geomática y la Topografía.
- Adquirir la terminología geodésica, utilizándola de forma clara y rigurosa, así como el vocabulario específico en inglés.
- Saber definir y explicar los conceptos de la Geodesia Geométrica.
- Adquirir habilidades de cálculo de forma general y especialmente mediante el uso de ordenadores.
- Saber calcular posiciones sobre el elipsoide, radios de curvatura, arcos de meridiano y de paralelo.
- Saber resolver problemas del ámbito de la Geodesia Geométrica, como resolución de triángulos, reducción al elipsoide, transporte de coordenadas y compensación de redes.
- Reconocer la necesidad del uso del ordenador para el tratamiento y análisis de datos y utilizar correcta y racionalmente el software geodésico.
- Interpretar los resultados obtenidos en la resolución de problemas y extraer conclusiones.
- Saber realizar búsqueda de información, seleccionando la que sea de interés.
- Saber comunicar los resultados y conclusiones obtenidos, incluyendo la elaboración de informes.

Sistemas de evaluación

Continua:

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Pruebas orales	0
Pruebas escritas	80
Pruebas prácticas	20
Asistencia o participación en aula, aula virtual, tutorías planificadas y tutorías virtuales	0

- La realización de las prácticas es necesaria para superar la asignatura.

Única prueba final de carácter global

La normativa vigente DOE número 212 del 3 de noviembre de 2020 describe las modalidades de evaluación (art. 4) y las actividades y criterios de evaluación (art. 5). Según esta normativa, aquellos alumnos que, voluntariamente así lo indiquen en el primer cuarto del semestre o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula, si este acaba después de ese periodo, serán evaluados en una prueba global alternativa de carácter teórico-práctico sobre todas las competencias de la asignatura. Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en una escala numérica de 0 a 10.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica:

J. B. Mena: Geodesia Superior (Madrid, Instituto Geográfico Nacional, 2008).
 José Manuel Millán Gamboa: Geodesia y Topografía (Cádiz, JM Ediciones, 2007).

Bibliografía Complementaria:

G. Bomford: Godesy, Third Edition (Oxford, Clarendon Press, 1971).
 Rafael Cid Palacios y Sebastián Ferrer Martínez: Geodesia Geométrica, Física y por Satélites (Madrid, Instituto Geográfico Nacional, 1997).
 Weikko A. Heiskanen, Helmut Moritz: Geodesia Física, Versión en Castellano de Miguel J. Sevilla (Madrid, Instituto Geográfico Nacional, Instituto de Astronomía y Geodesia, 1985).
 Fernando Martín Asín: Geodesia y Cartografía Matemática, 3ª Edición (Madrid, Instituto Geográfico Nacional y Paraninfo, S.A., 1990).
 Mario Ruiz Morales: Problemas resueltos de Geodesia y Topografía (Granada, Editorial Comares, 1992).
 Clair E. Swing and Michael M. Mitchell: Introduction to Geodesy (New York, Elsevier, 1970).
 Wolfgang Torge: Geodesy, 3rd Edition (Berlin, Walter de Gruyter, 2001).
 Carlos Enríquez Turiño, Manuel López Romero y María Isabel Ramos Galán: Problemas de Geodesia (Universidad de Jaén, 2005).
 P. S. Zakatov: Curso de Geodesia Superior, Traducción al español de José Abel Rico Báez (Madrid, Rubiños-1860, S.A., 1997). *Problemas de Geodesia* (Jaén: Universidad de Jaén).

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Campus Virtual de la UEx . <http://campusvirtual.unex.es/portal/>
- Instituto Geográfico Nacional. Servidor de Geodesia y Geofísica.
<http://www.ign.es/>
- National Geophysical Data Center (EEUU). <http://www.ngdc.noaa.gov/ngdc.html>
- Geology Labs On-Line. <http://www.sciencecourseware.com/>.
- Real Sociedad Española de Física. <http://www.ucm.es/info/rsef/>.
- Internationa Geoid Service: <http://www.iges.polimi.it/>
- NGA:
<https://www1.nga.mil/ProductsServices/GeodesyGeophysics/Pages/default.aspx>
- WGS84: <http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/index.html>