

Geodesia y Sistemas de Localización

Código: 104533
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503743 Gestión de Ciudades Inteligentes y Sostenibles	OB	2	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Rafael Terris Gallego
Correo electrónico: Rafael.Terris@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Lluís Pesquer Mayos
Alaitz Zabala Torres

Prerequisitos

A pesar de que no hay estrictamente prerrequisitos, se recomienda haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de matemáticas, informática y bases para la geoinformación.

Objetivos y contextualización

Los objetivos generales de esta asignatura son:

- Conocer las diferentes modelizaciones de la superficie terrestre y sus componentes.
- Identificar los tipos, propiedades y distorsiones de las principales proyecciones cartográficas.
- Conocer los cimientos y las aplicaciones de los principales sistemas de localización existentes.

Los objetivos específicos de esta asignatura son:

- Introducir al alumno en las herramientas para el análisis de datos georeferenciados.
- Identificar correctamente la proyección cartográfica y datum de una base georeferenciada.
- Calcular con exactitud medidas de distancia, perímetro y área.
- Conocer los métodos y las herramientas para los cambios de proyección cartográfica.
- Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas de localización basados en señales terrestres y sus ventajas/desventajas.
- Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas de localización por satélite y sus ventajas/desventajas.
- Ser capaz de decidir qué sistema de localización es el más adecuado en función de los requerimientos de usuario, el escenario de trabajo y la complejidad/coste asociado.

Competencias

- Analizar y modelizar las dinámicas urbanas y territoriales a partir de instrumentos metodológicos de análisis cualitativo y cuantitativo.
- Evaluar de manera crítica el trabajo realizado y demostrar espíritu de superación
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.

Resultados de aprendizaje

1. Evaluar de manera crítica el trabajo realizado y demostrar espíritu de superación
2. Georeferenciar bases de datos alfanuméricos de distinta naturaleza.
3. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
4. 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.
5. Trabajar con bases de datos con diferentes sistemas de referencia o proyecciones.

Contenido

Parte I. Geodesia y proyecciones

1. Modelizaciones de la superficie terrestre

- Geoide
- Elipsoide/esfera
- Medidas, distorsiones, incertidumbres

2. Sistemas de referencia

- Sistemas de referencia compuestos
- Sistemas de referencia horizontales
- Sistemas de referencia verticales y altimetría
- Marcos de referencia
- Componentes de un sistema de referencia cartográfico
- Sistemas no cartográficos

3. Datums y elipsoides

- Datums y elipsoides globales
- Datums y elipsoides locales
- Transformaciones entre datums

4. Estándares y geoservicios

- Introducción
- Estándares de visualización (WMS) y descarga (WCS, WFS)
- Exactitud posicional y Calidad

5. Proyecciones cartográficas

- Tipos de proyecciones
- Propiedades de las proyecciones
- Distorsiones en las proyecciones (área, distancia, forma)

- Métodos de reproyección cartográfica

Parte II. Sistemas de localización

6. Introducción a los sistemas de localización

- Motivaciones y aplicaciones
- Tipos de sistemas de localización
- Tecnologías de localización (satélite y terrestre)

7. Fundamentos y principios de operación

- Técnicas de localización basadas en medidas de tiempos de llegada (TOA)
- Técnicas de localización basadas en medidas de diferencias de tiempos de llegada (TDOA)
- Técnicas de localización basadas en medidas de ángulo de llegada (AOA)
- Técnicas de localización basadas en medidas de potencia de señal recibida (RSS)

8. Sistemas de localización por satélite

- Introducción a los sistemas de posicionamiento global por satélite (GNSS)
- Arquitectura de los sistemas GNSS
- Características de las señales de GNSS
- Arquitectura de los receptores GNSS
- Prestaciones y fuentes de errores
- Fundamentos de los sistemas diferenciales
- Integración con sensores inerciales

9. Sistemas de localización con señales terrestres

- Localización con señales de redes celulares (4G y 5G)
- Localización con señales de radiodifusión (DVB-T, DAB, FM)
- Localización con señales de proximidad (RFID, Bluetooth)

Metodología

Actividades presenciales

- Clases de teoría (TE): exposición de los contenidos teóricos de la asignatura.
- Clases de problemas (PAUL): resolución de los problemas y ejercicios prácticos relacionados con la teoría, con participación de los alumnos.
- Clases de laboratorio (PLAB): aplicación de los conceptos teóricos presentados a las clases de teoría y problemas, a casos prácticos reales y toma de contacto con *software* de planificación, análisis y simulación.

Actividades autónomas

- Estudio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Preparación de los problemas, prácticas de laboratorio y exámenes.
- Trabajos prácticos: realización y profundización de las prácticas de laboratorio. Preparación del informe final de cada práctica.

Competencias transversales

- *T05. Evaluar de manera crítica el trabajo realizado y demostrar espíritu de superación.* Esta competencia se desarrollará durante las sesiones de problemas y de laboratorio, donde el estudiante después de haber consolidado los conocimientos teóricos, tendrá que analizar problemas prácticos, razonar sobre las soluciones adoptadas y proponer posibles mejoras. Se evaluará como parte de las pruebas relacionadas con los contenidos prácticos de la asignatura.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de laboratorio	10,5	0,42	1, 2, 3, 4, 5
Clases de problemas	10	0,4	2, 4
Clases de teoría	24	0,96	2, 4
Tipo: Autónomas			
Trabajo individual del alumno	88	3,52	1, 2, 3, 4, 5

Evaluación

Actividades de evaluación

Las actividades de evaluación son las siguientes:

- [50%] Exámenes parciales (TE):
 - [25%] Examen Parte I (Geodesia)
 - [25%] Examen Parte II (Sistemas de Localización)
- [30%] Informes de laboratorio (PLAB): entrega de informes y/o resultados de las prácticas llevadas a cabo al laboratorio
 - [15%] Informes Parte I (Geodesia)
 - [15%] Informes Parte II (Sistemas de Localización)
- [20%] Sesiones prácticas (PAUL): desarrollo de sesiones prácticas para evaluar los conocimientos adquiridos
 - [10%] Sesiones Parte I (Geodesia)
 - [10%] Sesiones Parte II (Sistemas de Localización)

Cálculo de notas

La nota final de la asignatura se calculará a partir de las actividades indicadas anteriormente, aplicado la siguiente fórmula:

$$\text{nota_final} = (0.5 \times \text{nota_Geodesia}) + (0.5 \times \text{nota_Localización})$$

Donde:

$$\text{nota_Geodesia} = (0.5 \times \text{nota_Examen_Parte_I}) + (0.20 \times \text{nota_Sesiones_de_laboratorio_Geodesia}) + (0.30 \times \text{nota_Informes_de_laboratorio_Geodesia})$$

$$\text{nota_Localización} = (0.5 \times \text{nota_Examen_Parte_II}) + (0.20 \times \text{nota_Sesiones_de_laboratorio_Localización}) + (0.30 \times \text{nota_Informes_de_laboratorio_Localización})$$

Cada actividad se evaluará bajo la escala de 0 a 10.

Para superar la asignatura hace falta que la nota final sea igual o más grande que 5 ($\text{nota_final} \geq 5.0$) y que se cumplan todas las condiciones siguientes:

$$\text{nota_Examen_Parte_I} \geq 3$$

$$\text{nota_Examen_Parte_II} \geq 3$$

nota_Geodesia >=3

nota_Localización >=3

Examen de síntesis

De acuerdo con la normativa académica, los estudiantes que no superen la asignatura pero que se hayan evaluado de más de dos tercios de esta, se pueden presentar a un examen de síntesis.

Este examen permitirá recuperar la parte de evaluación correspondiente a los exámenes parciales (50% de la nota final), pero no la parte correspondiente a las actividades de laboratorio. Estas últimas, debido a su carácter eminentemente práctico, no pueden ser recuperadas.

Alumnos repetidores

Los alumnos repetidores hace falta que se vuelvan a evaluar de todas las actividades de evaluación previstas a la asignatura. No se mantendrá la nota de pruebas llevadas a cabo en cursos pasados.

Consideración de "No Evaluable"

Los alumnos que no se presenten a ninguno de los dos exámenes, ni tampoco a la prueba final de síntesis, tendrán la consideración de "No Evaluable".

Consideración en caso de copia o plagio

Sin perjuicio otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa vigente, se calificará con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, copiar o dejar copiar una práctica o cualquier otra actividad de evaluación implicará suspenderla con un cero y no se podrá recuperar en el mismo curso académico.

Matrículas de honor

Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. Se otorgarán matrículas de honor solo a estudiantes que hayan mostrado un gran nivel de excelencia la asignatura, y no por defecto a los que hayan sacado las notas más altas. La normativa de la UAB indica que las MH solo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados.

Comunicación

El Campus Virtual será la plataforma de comunicación preferida con los/las estudiantes.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen Parte I	25	2	0,08	1, 2, 4, 5
Examen Parte II	25	2	0,08	
Informes de laboratorio	30	12	0,48	1, 3, 4
Sesiones prácticas	20	1,5	0,06	1, 2, 4, 5

Bibliografía

Part I

- D. Fenna, *Cartographic Science: A Compendium of Map Projections, with Derivations*. CRC Press. 2006.
- J. Grau, E. Bosch, "Canvi de sistema de referencia ED50 a ETRS89", *Revista Catalana de Geografia* IV epoca / volum XIV / num. 36, 2009.
- J. González-Matesanz, A. Dalda, J. A. Malpica, "A range of ED50-ETRS89 datum transformation models tested on the Spanish geodetic network". *Survey Review*, 38 (302), pp. 654-667, 2006.
- J. P. Snyder, *Map Projections, A Working Manual*, U.S. Geological Survey professional paper 1395, 1997.
- J. Nogueras-Iso, F.J. Zarazaga-Soria i P.R. Muro-Medrano, *Geographic Information Metadata for Spatial Data Infrastructures: Resources, Interoperability and Information Retrieval*, Ed. Springer. 264 pp., 2005.
- D.F. Maune, *Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEM Users Manual*, American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. Bethesda, 2007.

Part II

- C. Gentile, N. Alsindi, R. Raulefs, C. Teolis, *Geolocation techniques. Principles and applications*, Springer, 2013.
- S. A. Zekavat, R. M. Buehrer (Eds.), *Handbook of position location. Theory, practice and advances*, IEEE Press Series, John Wiley & Sons, 2012.
- P. J. G. Teunissen, O. Montenbruck (Eds.), *Handbook of Global Navigation Satellite Systems*, Springer, 2017.