

Geodèsia i Sistemes de Localització

Codi: 104533

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503743 Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles	OB	2	1

Professor/a de contacte

Nom: Lluís Pesquer Mayos

Correu electrònic: lluis.pesquer@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Miquel Garcia Fernandez

Alaitz Zabala Torres

Prerequisits

Tot i que no hi ha estrictament prerequisits, es recomana haver cursat amb aprofitament les assignatures de matemàtiques, informàtica i bases per a la geoinformació.

Objectius

Els objectius generals d'aquesta assignatura són:

- Conèixer les diferents modelitzacions de la superfície terrestre i els seus components.
- Identificar els tipus, propietats i distorsions de les principals projeccions cartogràfiques.
- Conèixer els fonaments i les aplicacions dels principals sistemes de localització existents.

Els objectius específics d'aquesta assignatura són:

- Introduir a l'alumne en les eines per a l'anàlisi de dades georeferenciades.
- Identificar correctament la projecció cartogràfica i datum d'una base georeferenciada.
- Calcular amb exactitud mesures de distància, perímetre i àrea.
- Conèixer els mètodes i les eines per als canvis de projecció cartogràfica.
- Conèixer els principis de funcionament dels sistemes de localització basats en senyals terrestres, i els seus avantatges/desavantatges.
- Conèixer els principis de funcionament dels sistemes de localització per satèl·lit, i els seus avantatges/desavantatges.
- Ser capaç de decidir quin sistema de localització és el més adient en funció dels requeriments d'usuari, l'escenari de treball i la complexitat/cost associat.

Competències

- Analitzar i modelitzar les dinàmiques urbanes i territorials a partir d'instruments metodològics d'anàlisi qualitativa i quantitativa.
- Avaluar de manera crítica el treball realitzat i demostrar esperit de superació.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.

Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar de manera crítica el treball realitzat i demostrar esperit de superació.
2. Georeferenciar bases de dades alfanumèriques de naturalesa diversa.
3. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
4. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
5. Treballar amb bases de dades amb diferents sistemes de referència o projeccions.

Continguts

Part I. Geodèsia i projeccions

G-1. Modelitzacions de la superfície terrestre

- Geoide
- El·lipsoide/esfera
- Mesures, distorsions, incerteses

G-2. Sistemes de referència

- Sistemes de referència compostos
- Sistemes de referència horitzontals
- Sistemes de referència verticals i altimetria
- Marcs de referència
- Components d'un sistema de referència cartogràfic
- Sistemes no cartogràfics

G-3. Datums i el·lipsoïdes

- Datums i el·lipsoïdes globals
- Datums i el·lipsoïdes locals
- Transformacions entre datums

G-4. Estàndards i geoserveis

- Introducció
- Estàndards de visualització (WMS) i descarrega (WCS, WFS)
- Exactitud posicional i Qualitat

G-5. Projeccions cartogràfiques

- Tipus de projeccions
- Propiedades de les projeccions
- Distorsions en les projeccions (àrea, distància, forma)
- Mètodes de reprojecció cartogràfica

Part II. Sistemes de localització

SL-1. Introducció als sistemes de localització

- Motivacions i aplicacions
- Tipus de sistemes de localització
- Tecnologies de localització (satèl·lit i terrestre)

SL-2. Fonaments i principis d'operació

- Tècniques de localització basades en mesures de temps d'arribada (TOA)
- Tècniques de localització basades en mesures de diferències de temps d'arribada (TDOA)
- Tècniques de localització basades en mesures d'angle d'arribada (AOA)
- Tècniques de localització basades en mesures de potència de senyal rebut (RSS)

SL-3. Sistemes de localització per satèl·lit

- Introducció als sistemes de posicionament global per satèl·lit (GNSS)
- Arquitectura dels sistemes GNSS
- Característiques dels senyals de GNSS
- Arquitectura dels receptors GNSS
- Prestacions i fonts d'errors
- Fonaments dels sistemes diferencials
- Integració amb sensors inercials

SL-4. Sistemes de localització amb senyals terrestres

- Localització amb senyals de xarxes cel·lulars (4G i 5G)
- Localització amb senyals de radiodifusió (DVB-T, DAB, FM)
- Localització amb senyals de proximitat (RFID, Bluetooth)

Metodologia

Activitats presencials

- Classes de teoria (TE): exposició dels continguts teòrics de l'assignatura.
- Classes de problemes (PAUL): resolució dels problemes i exercicis pràctics relacionats amb la teoria, amb participació dels alumnes.
- Classes de laboratori (PLAB): aplicació dels conceptes teòrics presentats a les classes de teoria i problemes, a casos pràctics reals i presa de contacte amb programari de planificació, anàlisi i simulació.

Activitats autònomes

- Estudi dels continguts teòrics i pràctics de l'assignatura. Preparació dels problemes, pràctiques de laboratori i exàmens.
- Treballs pràctics: realització i aprofundiment de les pràctiques de laboratori. Preparació de la memòria final de cada pràctica.

Competències transversals

- *T05. Avaluar de manera crítica el treball realitzat i demostrar esperit de superació.* Aquesta competència es desenvoluparà durant les sessions de problemes i de laboratori, on l'estudiant després d'haver consolidat els coneixements teòrics, haurà d'analitzar problemes pràctics, raonar sobre les solucions adoptades i proposar possibles millores. S'avaluarà com a part de les proves relacionades amb els continguts pràctics de l'assignatura.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de laboratori	10,5	0,42	1, 2, 3, 4, 5
Classes de problemes	10	0,4	2, 4
Classes de teoria	24	0,96	2, 4
Tipus: Autònomes			
Treball individual de l'alumne	88	3,52	1, 2, 3, 4, 5

Avaluació

Activitats d'avaluació

Les activitats d'avaluació són les següents:

- [50%] Exàmens parcials [ExP]
 - [25%] Examen Part I (Geodèsia) [ExP1]
 - [25%] Examen Part II (Sistemes de Localització) [ExP2]
- [30%] Pràctiques de laboratori [Lab]: lliurament d'informes de resultats i/o realització de proves de coneixements de les pràctiques dutes a terme al laboratori
 - [15%] Informes/Proves Part I (Geodèsia) [Lab1]
 - [15%] Informes/Proves Part II (Sistemes de Localització) [Lab2]
- [20%] Sessions pràctiques [Pr]: desenvolupament de sessions pràctiques per avaluar els coneixements adquirits
 - [10%] Sessions Part I (Geodèsia) [Pr1]
 - [10%] Sessions Part II (Sistemes de Localització) [Pr2]

Càlcul de notes

La Nota Final (NF) de l'assignatura es calcularà a partir de les activitats indicats anteriorment, aplicant la següent fórmula:

$$NF = (0.5 \times NF1) + (0.5 \times NF2)$$

On:

$$NF1 = (0.5 \times ExP1) + (0.30 \times Lab1) + (0.20 \times Pr1)$$

$$NF2 = (0.5 \times ExP2) + (0.30 \times Lab2) + (0.20 \times Pr2)$$

Cada activitat s'avaluarà sota l'escala de 0 a 10.

Per a superar l'assignatura cal que la nota final sigui igual o més gran que 5 ($NF \geq 5.0$) i que es compleixintotes les condicions següents:

ExP1 >=3

ExP2 >=3

NF1 >=3

NF2 >=3

Examen de síntesi

D'acord amb la normativa acadèmica, els estudiants que no superin l'assignatura però que s'hagin avaluat de més de dos terços d'aquesta, es poden presentar a un examen de síntesi.

Aquest examen permetrà recuperar la part d'avaluació corresponent als exàmens parcials (50% de la nota final), però no pas la part corresponent a les activitats de laboratori. Aquestes últimes, degut al seu caràcter eminentment pràctic, no poden ser recuperades.

Alumnes repetidors

Els alumnes repetidors cal que es tornin a avaluar de totes les activitats d'avaluació previstes a l'assignatura. No es mantindrà la nota de proves dutes a terme en cursos passats.

Consideració de "No Avaluable"

Els alumnes que no es presentin a cap dels dos exàmens, ni tampoc a la prova final de síntesi, tindran la consideració de "No Avaluable".

Consideració en cas de còpia o plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa vigent, es qualificarà amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero i no es podrà recuperar en el mateix curs acadèmic.

Matrícules d'honor

Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. S'atorgaran matrícules d'honor només a estudiants que hagin mostrat un gran nivell d'excel·lència l'assignatura, i no per defecte als que hagin tret les notes més altes. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Comunicació

El Campus Virtual serà la plataforma de comunicació amb els/les estudiants.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Part I	25	2	0,08	1, 2, 4, 5
Examen Part II	25	2	0,08	1, 2, 4, 5
Informes de laboratori	30	12	0,48	1, 3, 4
Sessions pràctiques	20	1,5	0,06	1, 2, 4, 5

Bibliografia

Part I

- D. Fenna, *Cartographic Science: A Compendium of Map Projections, with Derivations*. CRC Press. 2006. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2033394]
- 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. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/plus/C__SA%20range%20of%20ED50-ETRS89%20datum%20transform:]
- D. Li, J. Shan, Z. Shao, X. Zou, Y. Yao, 2013. "Geomatics for Smart Cities - concept, key techniques and applications". *Geo-Spatial Information Sciences*, Taylor&Francis, Vol.16, No.1, March, 13-24 (<https://doi.org/10.1080/10095020.2013.772803>)
- D.F. Maune, *Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEM Users Manual*, American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. Bethesda, 2007. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb1611686]
- 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. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb1845430]
- J. P. Snyder, *Map Projections, A Working Manual*, U.S. Geological Survey professional paper 1395, 1997. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2038409]

Part II

- C. Gentile, N. Alsindi, R. Raulefs, C. Teolis, *Geolocation techniques. Principles and applications*, Springer, 2013. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2024208]
- S. A. Zekavat, R. M. Buehrer (Eds.), *Handbook of position location. Theory, practice and advances*, IEEE Press Series, John Wiley & Sons, 2012. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2083164]
- P. J.G. Teunissen, O. Montenbruck (Eds.), *Handbook of Global Navigation Satellite Systems*, Springer, 2017. [https://cataleg.uab.cat/iii/encore/plus/C__SHandbook%20of%20Global%20Navigation%20Satellite%20Sy:]

Programari

Durant les sessions pràctiques es podrà fer ús del següent programari: Miramon, ArcGIS, QGIS i/o MATLAB.