

Sistemes d'Informació Geogràfica

Codi: 43847

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4315985 Geoinformació	OB	0	1

Professor/a de contacte

Nom: Anna Badia Perpinya

Correu electrònic: anna.badia@uab.cat

Equip docent

Anna Badia Perpinya

Meritxell Gisbert Traveria

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Prerequisits

El mòdul no té cap prerequisit específic, a part d'un mínim coneixement d'eines informàtiques bàsiques (Windows, Excel, Word) a nivell d'usuari.

Objectius

L'objectiu d'aquest mòdul és aportar els coneixements teòrics i pràctics per a proporcionar una visió sistemàtica i de conjunt dels sistemes per a la gestió i l'ús de la informació geoespacial, presentant els diferents tipus d'arquitectures de sistemes d'informació (autònoma, client-servidor, orientada a serveis) i els diferents tipus de programari de sistemes d'informació geogràfica components de les diferents arquitectures (programes de SIG clients, bases de dades espacials, servidors de geoserveis, etc.).

La visió de conjunt de les arquitectures i components dona pas a una revisió en profunditat de la funcionalitat dels programes de SIG clients (edició, estructuració, manipulació, consulta i anàlisi) en relació a les diferents estructures de dades geoespacial, que es completa finalment amb el tractament de les operacions de geoprocés per a la transformació i anàlisi de la informació geoespacial i dels diferents procediments d'automatització de processos (models, macros, scripts, etc.).

Competències

- Desenvolupar i aplicar metodologies d'anàlisi de la informació geoespacial i alfanumèrica per resoldre problemes de gestió urbana o territorial, generant informació útil per a la implementació de processos intel·ligents i per a la presa de decisions.
- Desenvolupar idees imaginatives, creatives i innovadores en projectes de sistemes, serveis, productes o aplicacions d'informació geoespacial.
- Desenvolupar la capacitat d'avaluar les desigualtats per raó de sexe i gènere per dissenyar solucions.
- Diferenciar i utilitzar els diferents models de dades i estàndards de la informació geoespacial (cartografia digital, bases de dades espacials i metadades), i ser capaç de reconèixer-ne els components i les capacitats respectius.

- Dissenyar i administrar sistemes d'informació geoespacial, integrant bases de dades espacials i alfanumèriques, relacionals i orientades a objectes, en arquitectures distribuïdes client-servidor o orientades a serveis.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar de manera consistent les operacions d'anàlisi cartogràfica i àlgebra de mapes.
2. Aplicar de manera consistent les operacions d'anàlisi de xarxes.
3. Aplicar de manera consistent les operacions d'anàlisi del terreny a partir de models digitals d'elevacions.
4. Aplicar els mètodes i les tècniques d'anàlisi espacial de manera informada i responsable.
5. Aplicar les diverses estructures de cada model de dades.
6. Aplicar mètodes d'interpolació adequats a la naturalesa del problema que cal resoldre i de les dades disponibles.
7. Automatitzar seqüències d'operacions que constitueixin procediments d'anàlisi o de construcció de dades geoespacials, mitjançant diversos tipus de recursos com models o scripts, especialment en processos de tractament de grans volums de dades.
8. Conèixer els principis de topologia i la seva aplicació en els sistemes d'informació geogràfica.
9. Conèixer els principis, els mètodes i les tècniques d'anàlisi espacial.
10. Conèixer i aplicar les diverses formes de georeferenciació indirecta (geocodificació, referenciació lineal) i la seva capacitat per modelitzar la representació d'entitats amb localització geogràfica.
11. Conèixer i aplicar les diverses formes de representar la posició geogràfica.
12. Desenvolupar idees imaginatives, creatives i innovadores en projectes de sistemes, serveis, productes o aplicacions d'informació geoespacial.
13. Identificar la naturalesa i les parts d'un problema territorial complex.
14. Processar dades que posin en relleu les desigualtats de sexe i gènere.
15. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
16. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
17. Realitzar processos complexos de conversió de dades entre dades geoespacials de diversos formats, estructures i models de dades mitjançant diferents programes.
18. Reconèixer els components i les capacitats de les diverses estructures de cada model de dades.
19. Seleccionar el millor tractament de les dades per a la implementació de processos eficients.
20. Seleccionar les dades, els mètodes i les operacions d'anàlisi espacial adequats per resoldre problemes territorials complexos.
21. Sintetitzar idees i coneixements que permetin desenvolupar noves metodologies d'anàlisi territorial.
22. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
23. Utilitzar els programes més destacats de sistemes d'informació geogràfica.
24. Utilitzar procediments topològics en diversos programes i formes d'implementació per verificar la coherència de les dades espacials.

Continguts

Sistemes d'informació geogràfica

1. Arquitectura lògica dels sistemes d'informació.

Nivells funcionals d'un sistema d'informació: maneig de dades, operacions, presentació.

Arquitectura autònoma, local o en xarxa. Fitxers, servidors de fitxers.

Arquitectura client-servidor. Servidors de dades.

Arquitectura orientada a serveis (SOA). Servidors d'aplicacions i de geoserveis.

Serveis basats en la localització per a dispositius mòbils.

2. Tipologia estructural del programari de SIG.

Programari de SIG client.

Programari de SIG servidor de dades.

Programari de SIG servidor d'aplicacions i de geoserveis.

Components de SIG i entorns de desenvolupament.

Plataformes de SIG al núvol.

3. Projectes de SIG.

SIGs per a organitzacions.

SIGs per a projectes.

4. Funcionalitat dels SIG.

Blocs funcionals dels SIG.

Tipologia funcional del programari de SIG client.

5. Accés, organització i visualització de la geoinformació en els programes de SIG clients.

Concepte de capa.

Propietats de les capes: font de dades, filtres, *joins*, simbologia, etiquetatge.

Capes de dades.

Capes de serveis de mapes.

6. Estructuració de dades espacials.

Informació geomètrica: formes.

Informació topològica: relacions espacials de límit i interior.

Informació d'associacions: relacions de composició, agregació i contenció.

Informació temàtica.

Implementació de la informació en estructures de dades.

Tipus de topologia: plana, de regles, interactiva.

Processos d'estructuració de dades espacials.

7. Edició de dades espacials.

Mètodes d'edició segons estructures de dades.

Creació i modificació de dades espacials.

8. Manipulació, conversió i gestió de dades espacials.

Conversió entre formats i estructures de dades.

Operacions auxiliars de geoprocessament.

Gestió de dades espacials.

9. Gestió, manipulació i vinculació de dades temàtiques en taules.

Unió relacional de taules (*join*) en els SIG i en els SGBD.

Vinculació de taules.

Agregació.

10. Geocodificació.

Geocodificació d'adreces.

Referenciació lineal.

11. Consulta alfanumèrica i espacial.

Selecció per atributs.

Selecció espacial.

Unió espacial.

Geoprocessament

1. Introducció a les funcions de geoprocessament.

Anàlisi / manipulació vs consulta.

Grups d'operacions d'anàlisi / manipulació.

2. Funcions de manipulació bàsiques.

Retall de dades vectorials i ràster.

Mosaic de dades vectorial i ràster.

Operacions d'agregació espacial.

3. Operacions de superposició vectorial: superposició geomètrica.

Punt en línia.

Punt en polígon.

Línia en polígon.

Polígon en polígon.

4. Operacions de superposició ràster: superposició aritmètica.

Superposició lògica.

Superposició aritmètica.

5. Anàlisi de proximitat.

Vectorial: distància euclidiana.

Ràster: mapes de distàncies, anàlisi de proximitat.

6. Automatització de processos.

Model Builder.

7. Models digitals d'elevacions (MDE).

Creació de MDE.

Derivats de MDE.

Anàlisi de visibilitat.

8. Anàlisi de xarxes.

Rutes òptimes.

Àrees de servei.

Metodologia

El mòdul es desenvolupa mitjançant tres tipus d'activitats:

Activitats dirigides: Consisteixen en classes teòrico-pràctiques en aules informàtiques i inclouen la resolució de casos per mitjà d'exercicis pràctics guiats. Les classes formen el fil conductor del mòdul. La seva funció és sistematitzar els continguts, presentar estats de la qüestió de les matèries, aportar mètodes i tècniques per a la resolució de tasques i recapitular els coneixements objecte d'aprenentatge. Així mateix, generen i organitzen les necessitats de treball autònom de l'alumne per a ampliar continguts bàsics o desenvolupar continguts complementaris.

Activitats supervisades: Comprenen la realització d'un projecte de quadrimestre, consistent en un cas d'aplicació real, mitjançant hores de taller, treball autònom i tutories, el qual permet aplicar conjuntament els coneixements i habilitats tècniques dels continguts de tots els mòduls del quadrimestre. El projecte de quadrimestre constitueix per a l'alumne/a una fita i la demostració material d'haver assolit els objectius de tots els mòduls del quadrimestre i és la peça fonamental de l'avaluació, ja que a més del seguiment continuat de la seva realització, haurà de lliurar una memòria de síntesi del projecte i exposar-lo oralment.

Activitats autònomes: El treball autònom de l'alumne inclou el temps per a estudiar materials teòrics, cercar documentació i dades, realitzar exercicis d'ampliació de continguts complementaris del mòdul i, en gran part, dur a terme el desenvolupament personal del projecte de quadrimestre.

Les activitats que no es puguin fer presencialment s'adaptaran a les possibilitats que ofereixen les eines virtuals de la UAB. Els exercicis, projectes i classes teòriques es realitzaran a través d'eines virtuals, com tutorials, vídeos, sessions de Teams, etc. El professor o professora vetllarà perquè l'estudiant hi pugui accedir o li oferirà mitjans alternatius, que estiguin al seu abast.

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 magistrals amb suport TIC	36	1,44	8, 9, 10, 11, 14, 16, 18, 22
Tipus: Supervisades			
Treball individual i col·lectiu tutoritzat pel/la professor/a	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Tipus: Autònomes			
Realització d'exercicis pràctics utilitzant programari específic i bibliografia recomanada. Estudi personal	69	2,76	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Avaluació

En cas que les activitats d'avaluació no es puguin fer presencialment s'adaptarà el seu format (mantenint-ne la ponderació) a les possibilitats que ofereixen les eines virtuals de la UAB. Els deures, activitats i participació a classe es realitzaran a través de fòrums, wikis i/o discussions d'exercicis a través de Teams, etc. El professor o professora vetllarà perquè l'estudiant hi pugui accedir o li oferirà mitjans alternatius, que estiguin al seu abast.

AVALUACIÓ CONTINUADA

a) Procés i activitats d'avaluació:

L'avaluació del mòdul es basa principalment en la realització del projecte de quadrimestre, el qual és objecte de dues activitats d'avaluació. D'una banda, l'elaboració i lliurament de la memòria de síntesi del projecte i d'altra banda la defensa oral del projecte realitzat. Atès el contingut altament tècnic del mòdul, s'atribueix un pes del 45% a la memòria del projecte, ja que és el mitjà més adequat per a exposar els detalls tècnics amb tota la seva complexitat, i un pes del 25% a la defensa oral. L'avaluació es complementa amb un 30% de realització d'exercicis pràctics.

Tret que s'indiqui el contrari, totes les activitats d'avaluació (memòria del projecte de quadrimestre, exposició oral del projecte de quadrimestre, exercicis pràctics del mòdul) són individuals.

Les hores atribuïdes a cada activitat d'avaluació inclouen el temps destinat a l'elaboració dels mitjans materials d'avaluació de cada activitat (memòria, presentació, etc.).

b) Programació d'activitats d'avaluació:

Memòria del projecte del 1er quadrimestre: Elaboració al llarg del quadrimestre. Lliurament al final del quadrimestre, el 20 de gener de 2023.

Defensa oral del projecte del 1er quadrimestre: Elaboració al llarg del quadrimestre. Exposició oral al final del quadrimestre, el 26 i 27 de gener de 2023.

Exercicis pràctics del mòdul: Realització i lliurament setmanal o quinzenal, al llarg del quadrimestre.

c) Procediment de revisió de l'avaluació:

Un cop publicades les notes, els alumnes disposaran d'una setmana per a efectuar-ne la revisió sol·licitant cita amb els professors o professores corresponents.

d) Procés de recuperació:

Memòria del projecte del 1er quadrimestre: Recuperable en el termini màxim de 2 setmanes després de la data de lliurament programada. La recuperació consistirà en un nou lliurament de tota la memòria en cas d'avaluació negativa de la primera memòria lliurada.

Defensa oral del projecte del 1er quadrimestre: Recuperable en el termini màxim d'1 setmana després de la data de realització programada. La recuperació consistirà en efectuar de nou la defensa oral en cas d'avaluació negativa de la primera defensa oral realitzada.

Exercicis pràctics del mòdul: No recuperables.

Per a participar a la recuperació l'alumne/a haurà d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de l'avaluació total del mòdul. Per tant, haurà d'haver estat avaluat necessàriament en la data programada de la memòria (40%) i de la defensa oral (20%) del projecte de quadrimestre.

Només podrà participar en el procés de recuperació l'alumne/a que, no havent superat l'avaluació del mòdul (qualificació total mínima de 5,0), hagi obtingut una qualificació mínima total del mòdul superior a 3,5.

e) Condicions per a la qualificació 'No avaluable':

L'estudiant rebrà la qualificació de 'No avaluable' en lloc de 'Suspens' sempre que no hagi lliurat la Memòria del projecte del 1er quadrimestre ni realitzat la Defensa oral del projecte del 1er quadrimestre. És a dir, si només ha lliurat part o tots els exercicis pràctics del mòdul.

f) Normativa de la UAB relativa al plagi i altres irregularitats en el procés d'avaluació:

En cas que l'estudiant realitzi qualsevol irregularitat que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació d'un acte d'avaluació, es qualificarà amb 0 aquest acte d'avaluació, amb independència del procés disciplinari que s'hi pugui instruir. En cas que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura serà 0.

Les activitats d'avaluació qualificades amb 0 per irregularitats comeses per l'estudiant no es podran recuperar.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Defensa oral de treballs	25	6	0,24	12, 13, 21, 22
Entrega d'informes/treballs	45	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Realització d'exercicis pràctics	30	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24

Bibliografia

Bonham-Carter, Graham F. (1994) *Geographic information systems for geoscientists modelling with GIS*, Kidlington: Pergamon Elsevier. 416 pp. (ISBN: 978-0080424200)

Burrough, Peter A.; McDonnel, Rachel A. and Lloyd, Christopher D. (2015) *Principles of Geographical Information Systems*. 3rd. edition. Oxford: Oxford University Press. 432 pp. (ISBN: 978-0198742845)

Heywood, Ian., Cornelius, Sarah and Carver, Steve. (2011). *An Introduction to Geographical Information Systems*. 4th edition. Prentice Hall, Pearson.

Laurini, Robert and Thompson, Derek (1992) *Fundamentals of Spatial Information Systems*. London: Academic Press Ltd. 680 pp. (ISBN: 978-0124383807)

Longley, Paul A.; Goodchild, Michael F.; Maguire, David J. and Rhind, David W. (2015) *Geographical Information Systems and Science*. 4th edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. 560 pp. (ISBN: 978-0470721445)

Maguire, David J.; Goodchild, Michael F. and Rhind, David W. (eds.) (1991) *Geographical Information Systems. Principles and Applications*, 2 volumes, Harlow, Essex, UK, Longman. 1100 pp. (ISBN: 978-0582056619)

Nunes, Joan (2012) *Diccionari terminològic de sistemes d'informació geogràfica*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. 551 pp. (ISBN 978-84-393-8863-0). Consultable en línia a http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/197

Programari

ArcGis Desktop

ArcGis Pro

Qgis