

Modelització i Simulació de Sistemes Urbans

Codi: 104543

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503743 Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles	OB	3	1

Professor/a de contacte

Nom: Antoni Durà Guimerà

Correu electrònic: Antoni.Dura@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

Xavier Pons Fernández

Prerequisits

Haver cursat un primer curs en sistemes d'informació geogràfica és pràcticament imprescindible, així com tenir coneixements bàsics en bases per a la geoinformació.

Bona part de la bibliografia de l'assignatura és en llengua anglesa, per la qual cosa l'estudiant ha de ser capaç de com a mínim llegir en aquesta llengua.

Objectius

Després d'un primer curs en Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG o GIS), en què s'hagi assolit uns coneixements sòlids basats en els fonaments conceptuals i metodològics de la disciplina i en una important destresa pràctica, aquesta assignatura constitueix una aproximació aplicada en el context del maneig, anàlisi, representació, etc, de la informació geogràfica des de l'entorn d'un SIG per a la modelització i simulació de sistemes urbans. L'assignatura, però, també pretén ampliar els coneixements en el camp que li és propi, per a la qual cosa els objectius són tant de natura teòrica, com correspon a un segon nivell en què cal consolidar, aprofundir o ampliar els coneixements, com de natura pràctica, en aquest cas ja no en la forma dels petits exemples propis d'un primer curs, sinó com a casos d'aplicació derivats de les necessitats de recerca en informació geogràfica, interpretació de les dades i dels seus formats, estructuració d'aquestes dades i anàlisi i modelització de xarxes urbanes, en alguns casos amb aplicació a sistemes reals.

En el curs no es pretén entrenar en un programari específic, si no comprendre la lògica dels sistemes d'informació geogràfica i de modelització, les operacions bàsiques i les eines aplicades comunes i més específiques d'alguns programaris. L'estudiant haurà d'aprendre els conceptes necessaris, entendre quines estratègies és convenient planificar i decidir quines operacions aplicar en cada cas per obtenir els resultats desitjats.

La pròpia maduresa del cas d'ús li permetrà cercar quines funcionalitats necessita del programari en cada situació i escollir o adaptar-se a les possibilitats que anirà trobant en cada moment i lloc del desenvolupament futur de la seva activitat.

Un dels objectius del curs serà també conèixer dinàmiques pròpies i casos pràctics de modelització de sistemes i xarxes urbanes (com ara les xarxes viàries, les xarxes de transport públic, la distribució urbana de mercaderies o rutes mínimes de transport) i conèixer casos aplicats a elements d'inventari i control d'actius amb eines SIG.

Entre els objectius que hom planteja en l'assignatura destaquen:

- Ampliar els coneixements sobre formats i fonts de dades d'utilitat per a la realització d'estudis geogràfics de tota mena; es prestarà atenció tant a estàndards *de facto* com *de iure*. El discurs teòric es vestirà amb un seguit d'exemples tant des del punt de vista més conceptual (dades puntuals de distribució geogràfica irregular, dades zonals, etc, en formats i orígens diversos, amb especial atenció als proporcionats a través d'Internet) com temàtic (dades demogràfiques, transport públic, inventari d'actius, etc). En aquest context s'ampliaran els coneixements sobre el significat, interès i utilització dels estàndards de metadades, sobre les infraestructures de dades espacials i sobre la teledetecció, introduint breument alguns nous formats d'intercanvi i de consum de dades, fent especial atenció als avantatges i inconvenients que poden generar als usuaris finals.
- Identificar i utilitzar diferents fonts de dades d'informació, així com els seus principis de funcionament, polítiques d'accés i estàndards.
- Reforçar la pràctica de la digitalització i estructuració topològica vectorial com una de les fonts bàsiques d'incorporació de dades a un SIG. Aquest objectiu s'assolirà en nombrosos casos aplicats i es completarà amb la reelaboració dels materials en operacions clàssiques com l'agrupació de polígons per criteris temàtics, etc.
- Conèixer algunes aplicacions i mètodes de generació dels tipus més comuns de models digitals i la seva aplicació pràctica a dinàmiques i entorns urbans.
- Ampliar i reforçar alguns coneixements en operacions bàsiques en SIG com són els canvis de resolució espacial i de projecció cartogràfica o de sistema de referència (ED50 a ETRS89, per exemple), les conversions ràster/vector, etc, i les importacions/exportacions entre alguns formats.
- Ampliar i reforçar el coneixement de les eines d'anàlisi en SIG en el context de les aplicacions reals plantejades en el curs, analitzant i presentant alguns casos d'ús sobre la modelització de dinàmiques urbanes i territorials com ara les xarxes de transport públic, el control d'actius a la via pública, etc.
- Saber integrar els anteriors coneixements de forma que l'estudiant sigui capaç de prendre informació geogràfica i, de forma autònoma, integrar-la en un SIG per a analitzar-la. La compilació d'informació regional d'aspectes variats, humans i físics, i la seva correcta estructuració i documentació prèvia a l'aplicació de modelitzacions o simulacions és un objectiu resum del curs.
- Aprendre a presentar els treballs i petits projectes propis relacionats amb la recerca de dades i la publicació de resultats, avaluar de manera crítica el treball propi, tenint cura també de l'estil i dels formats de presentació.

Competències

- Analitzar i modelitzar les dinàmiques urbanes i territorials a partir d'instruments metodològics d'anàlisi qualitativa i quantitativa.
- Desenvolupar plataformes de gestió, integració de serveis als ciutadans i a la governança aplicant tecnologies i sistemes de sensorització, adquisició, processament i comunicació de dades.
- Dissenyar, desenvolupar i defensar projectes relacionats amb la gestió, lequitat i la sostenibilitat de les ciutats aplicant elements d'innovació tecnològica, com les tecnologies de la informació i de les comunicacions.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
- Identificar i utilitzar diferents fonts, models i bases de dades d'informació generada per l'activitat urbana, així com els seus principis de funcionament, polítiques d'accés i estàndards.
- 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'indole social, científica o ètica.

Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar els avantatges i els inconvenients de diferents alternatives per obtenir la posició de les entitats i les persones que es troben en un entorn urbà.
2. Desenvolupar plataformes de gestió de dades: servidors i navegadors de cartografia generada per l'usuari.
3. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
4. Identificar i localitzar les fonts i les bases de dades per resoldre problemes de modelització urbana i de gestió de les ciutats.
5. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
6. 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'indole social, científica o ètica.
7. Reconèixer i utilitzar les eines d'anàlisi espacial apropiades per analitzar les dinàmiques urbanes.

Continguts

Els diversos aspectes a desenvolupar a l'assignatura són:

1. Formats, estàndards i fonts de dades
2. Digitalització i estructuració topològica avançada
3. Generació i ús dels Models del terreny i Interpolació espacial
4. Operacions d'anàlisi en SIG
5. Preparació de dades per a la modelització i simulació en sistemes urbans
6. Aplicació en casos pràctics

L'aplicació en casos pràctics anirà desenvolupant-se al llarg de tot el curs, de forma integrada en els diversos temes tractats a l'assignatura.

Metodologia

Tipus: Autònomes

Estudi del material teòric

Pràctiques realitzades de forma autònoma

Tipus: Dirigides

Classes teòriques / Facilitació de material i guies de lectura

Pràctiques de classe guiades pel docent / Facilitació de guies de desenvolupament de les pràctiques

Classes de problemes

Tipus: Supervisades

Atenció personalitzada a l'alumne (consultes, tutories)

Els continguts de l'assignatura es podran desenvolupar mitjançant les següents activitats:

- Exposicions orals o facilitació de materials i guies de lectura per part del docent.

- Lectura de capítols de llibres o d'articles (activitat individual dels estudiants complementària al treball d'aula).
- Pràctiques de classe guiades pel docent.
- Pràctiques i presentacions realitzades de forma autònoma pels estudiants en base a propostes del professorat.

Per a la realització de l'assignatura es compta amb programari específic.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Classes teòriques / Facilitació de material i guies de lectura	24	0,96	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Pràctiques de classe guiades pel docent / Facilitació de guies de desenvolupament de les pràctiques	11	0,44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tipus: Supervisades			
Atenció personalitzada a l'alumne (consultes, tutories)	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tipus: Autònomes			
Estudi del material teòric	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Pràctiques realitzades de forma autònoma	70	2,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Avaluació

Activitats

Títol	Pes (128 caràcters)	Hores
1 Examen teòric parcial mig curs	20 %	1
2 Examen teòric parcial final curs	30 %	2
3 Prova pràctica amb ordinador final curs	20 %	2
4 Exercicis lliurats al llarg de l'assignatura	30%	0

Les activitats d'avaluació són:

1/ Exàmens teòrics (50% de la qualificació) realitzats a mig curs i al final de curs, i prova pràctica amb ordinador (20% de la qualificació) a final de curs. Aquests exàmens són presencials i poden incloure activitats de l'estil de les desenvolupades en les pràctiques d'aula en els teòrics i activitats de l'estil de les desenvolupades en les pràctiques de laboratori en els segons. Les dates d'aquests exàmens es fan públiques a l'inici del curs. Per a poder presentar-se a reavaluació és obligatori haver realitzat com a mínim un dels exàmens parcials.

2/ Exercicis lliurats al llarg de l'assignatura (30% de la qualificació). Per a poder presentar-se a reavaluació és obligatori haver lliurat com a mínim un 75% dels exercicis avaluables. Els exercicis avaluables no lliurats faran mitjana amb els altres exercicis, amb una puntuació de 0. No es podran reavaluar els exercicis avaluables.

L'aprovat s'obté amb un 5. Es considerarà "No Avaluable" aquell estudiant que no s'hagi presentat a cap de les dues proves teòriques, ni a la prova de reavaluació, ni hagi entregat més del 50% d'exercicis avaluables. La nota mínima per fer mitjana entre les parts pràctiques i teòriques dels exàmens és un 4. Aquesta mitjana mínima de 4 és considerant la mitjana entre els dos exàmens parcials teòrics i l'examen pràctic amb ordinador, respectivament. Només se superaran els exàmens (i per tant només es farà mitjana amb les pràctiques) si la nota mitjana de l'examen (teòric i pràctic, amb la ponderació corresponent) és de 5.

Hi haurà un examen de recuperació per a aquelles persones que hagin estat avaluats de manera contínua, però no arribin a l'aprovat. Per a poder assistir a la recuperació caldrà haver lliurat un 75% dels exercicis individuals i haver realitzat almenys a un examen parcial. Es podrà recuperar només a part teòrica i de pràctiques d'aula, només la pràctica o ambdues; i només de la primera o segona part del curs, d'acord amb quina sigui la part o parts suspeses. La nota de l'examen de recuperació substituirà les notes parcials que convingui (teòric primera part, teòric segona part i/o pràctic final) per al càlcul de la nota final, encara que la nota de l'examen recuperat sigui inferior a l'anterior. L'alumne que es presenti a recuperació pot tenir una nota final superior a 5. No es podran recuperar els exercicis avaluables.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1 Examen teòric parcial mig curs	20 %	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
2 Examen teòric parcial final curs	30 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
3 Prova pràctica amb ordinador final curs	20 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
4 Exercicis lliurats al llarg de l'assignatura	30 %	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografia

- Bibri, S. (2018) "*Smart Sustainable Cities of the Future: The Untapped Potential of Big Data Analytics and Context-Aware Computing for Advancing Sustainability*". Springer. 660 p
- Bonham-Carter, G.F. (1994) "*Geographic information systems for geoscientists modelling with GIS*", Pergamon. Kidlington. 398 p
- Burrough, P.A., McDonnel, R.A. (1998) "*Principles of Geographical Information Systems*" (2nd Edition). Oxford University Press.
- Chuvieco, E. (2010). "*Teledetección Ambiental*", Barcelona, Ariel. 592 p. 3ª edició.
- Felicísimo, Á. (1994) "*Modelos digitales del terreno: principios y aplicaciones en las ciencias ambientales*" Pentalfa Ediciones. 222 p

- Mitchell, A. (1999) ."*The ESRI Guide to GIS Analysis*". Volume 1: Geographic Patterns and Relation-ships. Redlands (California, USA): Environmental Systems Research Institute, Inc. 186 p.
- Nunes, J. (2012). "*Diccionari terminològic de sistemes d'informació geogràfica*". Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 551 p. Consultable a http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/197
- Ortúzar, J., Willumsen, L. (1998), "*Modelling Transport*", 4th Edition. Wiley.
- Pons, X., Arcalís A. (2012). "*Diccionari terminològic de Teledetecció*". Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 597 p. Consultable a http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/197
- Seguí, J.M., Petrus, I.M.. (1991). "*Síntesis Geografía de redes y sistemas de transporte*". 201 p.