

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

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Lluís Pesquer Mayos

Correu electrònic: Lluís.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

Alaitz Zabala Torres

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.
- 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, equitat 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'índole 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'índole 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. Preparació de dades per a la modelització i simulació en sistemes urbans
3. Digitalització i estructuració topològica avançada
4. Generació i ús dels Models del terreny i Interpolació espacial
5. Models multicriteri en el SIG

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.

La forma de comunicació preferent amb les/els estudiants serà el correu electrònic i el canal d'avisos de l'aula modle, que és la plataforma virtual que es farà servir.

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 problemes	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Classes teòriques / Facilitació de material i guies de lectura	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Pràctiques de classe guiades pel docent / Facilitació de guies de desenvolupament de les pràctiques	12	0,48	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	75	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Avaluació

Les activitats d'avaluació són:

1/ Exàmens teòrics (30% de la qualificació) realitzats a mig curs i al final de curs, i exàmens pràctics amb ordinador (20% de la qualificació) també a mig curs i 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 pràctics. Les dates d'aquests exàmens es fan públiques a l'inici del curs. Per a poder presentar-se a reavaluació és obligatori haver realitzar com a mínim un dels exàmens parcials.

2/ Exercicis lliurats al llarg de l'assignatura (50% de la qualificació). Els exercicis avaluable no lliurats faran mitjana amb els altres exercicis, amb una puntuació de 0. No es podran reavaluar els exercicis avaluable.

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 avaluable. Addicionalment per a poder ser avaluat (i obtenir la mitja de curs) cal:

- una nota mínima de 3 en la mitjana dels dos examens teòrics
- una nota mínima de 3 en la mitjana dels dos examens pràctics
- una nota mínima de 4 en la nota mitjana global corresponent als 4 examens

Hi haurà un examen de recuperació per a aquelles persones que hagin estat avaluats de manera contínua, però no arribin a l'aprobat. Per apoderar-se de la recuperació caldrà haver lliurat un 75% dels exercicis individuals i haver realitzat almenys a un examen parcial. Es podrà recuperar només la part teòrica, 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 i/o pràctic primera i/o segona part) 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.

La copia o plagi de material, tant en el cas de treballs com en el cas dels exàmens, constitueixen un delicte que serà sancionat amb un zero a l'activitat. En cas de reincidència es suspendrà tota l'assignatura. Recordem que es considera "còpia" un treball que reproduceix tot o gran part del treball d'un/a altre/a company/a. "Plagi" és el fet de presentar tot o part d'un text d'un autor com a propi, sense citar les fonts, siguin en paper o en format digital. Veure documentació de la UAB sobre "plagi" a: http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/unit_20/sot_2_01.html.

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.

No es considera cap tractament diferenciat per l'alumnat repetidor.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen pràctic amb ordinador final curs	10 %	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Examen pràctic amb ordinador mig curs	10 %	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Examen teòric parcial final curs	15 %	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Examen teòric parcial mig curs	15 %	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Exercicis lliurats al llarg de l'assignatura	50 %	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 Relationships. 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.

Programari

SIG: ArcGIS, MiraMon, QGIS

Modelització urbana: FME