

Teledetecció per als Sistemes Urbans

Codi: 104548

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503743 Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles	OT	3	2

Professor/a de contacte

Nom: Xavier Pons Fernandez

Correu electrònic: xavier.pons@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

Altres indicacions sobre les llengües

Cal ser capaç de llegir textos científics i tècnics en llengua anglesa

Prerequisits

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

En els darrers anys, la Teledetecció es configura com una eina bàsica dins de l'anàlisi geogràfica gràcies a la disponibilitat sistemàtica d'imatges de satèl·lit i, cada cop més, d'imatges aeroportades, sigui des d'avions o, darrerament, des de dispositius UAV com els drons. La disciplina ha experimentat una espectacular evolució des de les primeres imatges disponibles per a ús civil a principis de 1970 fins l'actualitat. Avui en dia existeixen multitud de sensors orbitant al voltant de la superfície terrestre que permeten analitzar-la d'una forma mai vista. En aquest sentit, l'assignatura representa una interessant oportunitat per comprendre l'abast de la Percepció Remota com a disciplina i la seva contribució en el coneixement dels sistemes urbans.

En el curs no es pretén entrenar en un programari específic. El missatge és que davant d'un cas d'ús, l'estudiant ha de saber (o aprendre si cal) els conceptes necessaris, entendre quines estratègies és convenient aplicar i saber quines eines té al seu abast. Comprès això, 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.

Entre els objectius que hom planteja en l'assignatura, que són tant de natura teòrica com pràctica, destaquen:

- Conèixer les principals plataformes i sensors disponibles en Teledetecció. Aquest objectiu s'assolirà mitjançant el discurs teòric, l'estudi i un exercici de recerca a realitzar pels alumnes.
- Comprendre la naturalesa de les imatges multiespectrals i la resposta característica dels principals tipus de cobertes del sòl. El discurs teòric es vestirà amb un seguit d'exemples tant des del punt de vista més conceptual (banda espectral, signatures espectrals, espectre electromagnètic), com pràctic (avaluació i interpretació de les signatures espectrals de diferents cobertes, composicions en fals color, etc). La part pràctica de l'assignatura, doncs, s'iniciarà amb la definició de la llegenda i la demostració de la separabilitat espectral de diferents cobertes del sòl.

- Saber realitzar el tractament bàsic de les imatges, des de la seva adquisició fins la seva explotació per a cartografia temàtica de tipus categòric. Aquest objectiu s'assolirà en diversos casos aplicats fins arribar a l'obtenció de l'exactitud temàtica de la cartografia obtinguda, així com a través de l'edició curosa dels mapes finals.
- Conèixer exemples aplicats en entorns urbans: cobertes i usos del sòl, illes de calor, qualitat de l'aire, etc.

Competències

- 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.
- Diferenciar i utilitzar les diverses formes d'adquisició i gestió de la informació geogràfica per fer interpretacions territorials i, especialment, dels mapes i de les imatges d'observació de la Terra.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
- 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. Descriure els principis de funcionament, les prestacions, les fonts d'error i els components d'un sistema de localització basat en senyals de radiofreqüència per satèl·lit i terrestre.
2. Distingir les principals plataformes i sensors disponibles.
3. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
4. Identificar i utilitzar les funcions de geoprocés per a les diferents necessitats que planteja un projecte orientat a la 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. Saber com utilitzar imatges derivades de sensors remots.

Continguts

Els diversos aspectes a desenvolupar a l'assignatura són:

1. Visió general de la Teledetecció.
2. L'espectre electromagnètic i les signatures espectrals.
3. Conceptes bàsics de la Teledetecció: la resolució espacial, radiomètrica, espectral i temporal.
4. Tipus de plataformes i sensors. Principals satèl·lits i sensors.
5. Naturalesa de les imatges. Formats. Nocions elementals de correccions geomètriques i radiomètriques. Càlcul d'índexs de vegetació. Ús de models digitals del terreny.
6. Lectura i interpretació d'imatges de satèl·lit en format digital.
7. Tècniques de classificació digital. Verificació de resultats. Refinament cartogràfic final. Tècniques de post-classificació.
8. Aplicacions específiques de la Teledetecció en entorns urbans.

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

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

- Exposicions orals i 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 i facilitació de guies de desenvolupament de la pràctica.
- Pràctiques realitzades de forma autònoma pels estudiants en base a propostes del professorat.

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

La forma de comunicació preferent amb els estudiants serà abans, durant i després de les classes presencials, per correu electrònic i tutories planificades si cal. La plataforma virtual és l'aula *moodle* 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			
Exposició de conceptes bàsics	35	1,4	1, 5
Plantejament de l'objectiu i mètode de resolució de les pràctiques	15	0,6	4
Pràctiques de classe realitzades de forma autònoma pels estudiants	30	1,2	4, 6, 7
Tipus: Supervisades			
Resolució guiada de les pràctiques a les aules d'informàtica	20,5	0,82	6, 7
Tipus: Autònomes			
Elaboració i presentació de resultats	15	0,6	2, 3, 4, 5, 6, 7
Estudi del material teòric	30	1,2	1, 2

Avaluació

Les activitats d'avaluació són:

- Petits exàmens teòrics (40% de la qualificació) i petits exàmens pràctics (20% de la qualificació), realitzats al llarg del curs, en forma d'avaluació realment continuada. Aquests exàmens seran presencials, de curta durada (aproximadament 30') i s'efectuaran a l'inici de la classe, amb periodicitat entre setmanal i quinzenal per anar comprovant que s'està estudiant i comprnent els temes del curs a mesura que s'aborden. A continuació es consolida el que calgui a l'aula amb el docent, es practica més temps, etc. A més, els resultats de les micro-avaluacions es tenen de forma pràcticament immediata, cosa que permet a l'estudiantat tenir un control molt fi de com porta el curs. Això ens acostarà a una estratègia docent de classe inversa, en què els estudiants s'estalvien de preparar-se per a exàmens parcials o finals ja que preparen les classes per endavant, s'autoavaluen contínuament i així a l'aula es disposa de més temps per resoldre dubtes, consolidar coneixements i abordar tota mena d'exercicis pràctics (però basats en un bon coneixement de la teoria).
- Exercicis pràctics lliurats al llarg de l'assignatura (30% de la qualificació), Comentaris d'articles o Elaboració i presentació de treballs (10%).

L'aprobat s'obté amb un 5. Es considerarà "no avaluable" tant l'estudiant que hagi presentat menys d'un 20% dels treballs demanats com aquell que no s'hagi presentat a cap de les proves teòrico-pràctiques. La nota dels estudiants qualificats amb "Suspens" quan no hagin assolit la nota mínima en alguna activitat avaluativa serà considerant la nota obtinguda.

Per la matrícula d'honorcal obtenir un mínim d'un 9.1 i verificar la resta de condicions que depenen del nombre d'alumnes matriculats a l'assignatura.

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

La recuperació serà de tot el temari teòric i pràctic, dintre de les dates estipulades a l'efecte per la Facultat. La revisió de qualificacions per a cada activitat d'avaluació es fa escrivint un correu electrònic al docent responsable per tal de concretar data i hora.

La copia o plagi de material, tant en el cas de treballs com en el cas dels exàmens, constitueixen un delictes 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 reproduïx 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.

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.

En cas que les proves 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.

La revisió de qualificacions per a cada activitat d'avaluació es fa escrivint un correu electrònic al docent responsable per tal de concretar data i hora.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Elaboració i presentació de treballs, o Comentari d'articles	10%	0	0	2, 3, 5, 6
Exercicis pràctics	30%	0	0	4, 5, 7
Exàmens pràctics	20%	1,5	0,06	2, 4, 6, 7
Exàmens teòrics	40%	3	0,12	1, 2

Bibliografia

Manuais i cartografia de referència

- Arbiol, R., O. Viñas, J.M. Camarasa i V. Palà (1986). "Mapa d'usos del sòl de Catalunya a partir de dades del satèl·lit Landsat-2". Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona. 154 pàgs. + 1 mapa.
- Barret, E. C. i L. F. Curtis (1999). "Introduction to Environmental Remote Sensing". Cheltenham, Stanley Thornes Publishers Ltd.
- Campbell, J. B. (2008). "Introduction to Remote Sensing", New York, The Guilford Press. 626 pàgs. 4ª edició.
- Chuvieco, E. (2010). "Teledetección Ambiental", Barcelona, Ariel. 592 pàgs. 3ª edició.

- Colwell, R.N. (1983). *"Manual of Remote Sensing"*. American Society of Photogrammetry. Falls Church. Virginia. 2 vol.
- Conway, E. D. (1997). *"An introduction to satellite image interpretation"*, Baltimore, John Hopkins University Press.
- Cracknell, A. P. i L. W. B. Hayes (2007). *"Introduction to Remote Sensing"*, London, CRC Press, Boca Ratón. 335 pàgs. 2ª edició (1ª edició de 1991).
- Díaz-Delgado, R., Lucas, R. and Hurford, C. (Eds.) (2017). *"The Roles of Remote Sensing in Nature Conservation. A Practical Guide and Case Studies"*. Springer International Publishing AG2017. Pp. 318. Springer, Cham, Switzerland.
- Emery, W. Camps, A. (2017) *"Introduction to Satellite Remote Sensing. Atmosphere, Ocean, Land and Cryosphere Applications"*. Elsevier. 860 pàgs.
- Fra, U. (2011). *"Diccionari terminològic de fotogrametria"*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya: Enciclopèdia Catalana. 351 pàgs.
- Girard, M.C. i C.M. Girard (1999). *"Traitement des données de télédétection"*. Dunod. Paris. 529 pàgs. ISBN 2-10-004185-1.
- Gandía, S. i J. Melià (1991). *"La teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales. Recursos renovables: Agricultura"*. Departament de Termodinàmica. Universitat de València.
- Institut Cartogràfic de Catalunya (1992) *"Mapa d'usos del sòl de Catalunya"*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona. 118 pàgs. + 20 làmines + 1 mapa.
- Jensen, J.R. (2004). *"Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective"*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. 544 pàgs. 3ª edició.
- Lillesand, T.M. i R.W. Kiefer (2007). *"Remote Sensing and Image Interpretation"*. John Wiley & Sons. N.Y. 768 pàgs. 6ª edició.
- Mather, P.M. (2004). *"Computer Processing of Remotely-Sensed Images"*. J. Wiley & Sons. Chichester. 324 pàgs. 3ª edició.
- Nunes, J. (2012). *"Diccionari terminològic de sistemes d'informació geogràfica"*. Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 551 p.
- Paine, D. i J. Kiser. (2003). *"Aerial Photography and Image Interpretation"*. J. Wiley & Sons. Chichester. 648 pàgs. 2ª edició.
- Pinilla, C. (1995). *"Elementos de Teledetección Espacial"*. Madrid, RA-MA.
- Pons, X., Arcalís A. (2012). *"Diccionari terminològic de Teledetecció"*. Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 597 p. Disponible online: http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/197
- Rabella, J.M., Panareda, J.M., Ramazzini, G. (2011). *"Diccionari terminològic de cartografia"*. Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 417 p.
- Richards, J. A. i X. Xia (2005). *"Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction"*. Berlin, Springer-Verlag. 439 pàgs. 4ª edició.
- Schowengerdt, R. A. (2006). *"Remote Sensing. Models and methods for image processing"*. San Diego, California, Academic Press. 560 pàgs. 2ª edició.
- Sobrino, J. A. (Ed.) (2000). *"Teledetección"*. València, Servei de Publicacions, Universitat de València.
- Ustin, S. (Ed.) (2008). *"Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring"*. (Manual of Remote Sensing - Third Edition), Wiley and American Soc. of Photogrammetry and Remote Sensing. New York. 768 p.
- Xian, G. (2016). *"Remote Sensing Applications for the Urban Environment"*. Boca Raton: CRC Press
- Yanng X. (2011) *"Urban Remote Sensing: Monitoring, Synthesis and Modeling in the Urban Environment"*. Wiley Blackwell Chichester.

Principals revistes científiques

- *Remote Sensing of Environment*. Elsevier Science Publishing Co. Inc.
- *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. Institute of Electrical and Electronics Engineers. També editen *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, amb articles més curts i una més ràpida dinàmica de publicació.
- *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- *International Journal of Remote Sensing*. Taylor & Francis Ltd.
- *Canadian Journal of Remote Sensing*. Canadian Aeronautics and Space Institute

- *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. Elsevier Science Publishing Co. Inc.
- *Remote Sensing* (open access journal).
- *Revista de Teledetección* de la Asociación Española de Teledetección.
- *GeoFocus* de la Asociación de Geógrafos Españoles

Emery, W, Camps, A (2017) "Introduction to Satellite Remote Sensing.

Atmosphere, Ocean, Land and Cryosphere Applications". Elsevier. 860 pàgs.

Programari

MiraMon. Sistema d'Informació Geogràfica i software de Teledetecció. 1994-2022.

La versió que s'utilitzarà és la d'escriptori, Professional, per a Windows de 64 i 32 bits, descarregable lliurement des de <https://www.miramon.cat/Index.htm> i també disponible a l'aula.