FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura	
Codi	43540
Nom	Processament d'imatges
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	10.0
Curs acadèmic	2016 - 2017

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2162 - M.U. en Teledetecció 12-V.2	Facultat de Física	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2162 - M.U. en Teledetecció 12-V.2	2 - Processament d'imatges	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
COLL COMPANY, CESAR	345 - Física de la Terra i Termodinàmica
VALOR I MICO, ENRIC	345 - Física de la Terra i Termodinàmica

RESUM

L'assignatura de Processament d'Imatges és una assignatura obligatòria de 10 ECTS que s'imparteix durant el primer quadrimestre del curs acadèmic. L'assignatura proporciona la formació bàsica relativa al processament de dades de teledetecció en diferents intervals espectrals (òptic, infraroig, tèrmic i microones), amb la finalitat de realitzar les correccions bàsiques i posar a punt les dades per a poder extraure informació quantitativa sobre l'estat de la superfície observada a partir d'ells.

En ella s'expliquen les característiques dels sistemes, sensors i imatges, metadades, formats genèrics i productes de teledetecció, així com tècniques de tractament d'imatges com a composició color, ajustos del contrast, filtres i tècniques de restauració d'imatges. Es presenten els mètodes de correcció geomètrica, radiomètrica i atmosfèrica, distingint els mètodes de correcció d'aquesta ultima en funció de la regió espectral, així com la correcció dels efectes topogràfics en el domini òptic. També s'expliquen les tècniques per a microones diferenciant-les entre radiòmetres passius i radar, així com els fonaments de la tècnica del lidar.

A més, s'exposen alguns tractaments estadístics per a imatges, com l'anàlisi de continuïtat espacial amb variogrames, i les tècniques kriging i cokriging.

L'assignatura consta d'una part teòrica i una altra pràctica, amb un major pes d'aquesta última part en l'avaluació, i ofereix als estudiants la base per a establir els mètodes d'anàlisi i extracció d'informació objecte d'una altra assignatura del Màster.

Les pràctiques s'imparteixen actualment amb el programari comercial ENVI, el llenguatge de programació Matlab i el programari lliure S-GeMS, a més de Toolboxes de l'ESA.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

L'assignatura de Processament d'Imatges precisa de coneixements bàsics de la Física associada a la teledetecció, com són les lleis de la radiació i els mecanismes d'interacció de la radiació amb l'atmosfera i amb les superfícies naturals. Per aqueix motiu, encara que aquesta assignatura s'imparteix quasi simultàniament a la de Fonaments, ho fa coordinadament amb ella de manera que sempre s'introdueixen prèviament els coneixements necessaris de Fonaments unes setmanes abans al fet que siguen necessaris en Pr

COMPETÈNCIES

2162 - M.U. en Teledetecció 12-V.2

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d?estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d?integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d?una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l?aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d?una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d?aprenentatge que els permeten continuar estudiant d?una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Ser capaços d'accedir a la informació necessària (bases de dades, articles científics, etc.) i tenir prou criteri per a la seua interpretació i utilització.

- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament.
- Exposar i defendre públicament el desenrotllament, resultats i conclusions del seu treball d'una manera clara i concisa.
- Treballar en equip amb eficiència.
- Ser capaços de realitzar una presa ràpida i eficaç de decisions.
- Aplicar els coneixements adquirits amb criteris de sostenibilitat del nostre entorn.
- Conéixer les característiques bàsiques dels formats d'emmagatzemament de les imatges de teledetecció i ser capaç d'accedir a elles i aplicar-los totes les correccions que necessiten segons els distints intervals espectrals i les tècniques de validació per als distints tractaments que requerisquen.
- Llegir, visualitzar i extraure paràmetres físics de les dades que proporcionen les imatges de satèl·lit en distints intervals espectrals i saber aplicar les tècniques de tractament d'imatges més generalitzades.
- Saber utilitzar els programes comercials de tractament digital d'imatges i programar a nivell d'usuari d'estos.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

S'indiquen ací els resultats d'aprenentatge generals i bàsics a obtenir en finalitzar el procés d'ensenyament-aprenentatge de la matèria. En finalitzar el procés d'ensenyament-aprenentatge l'estudiant haurà de ser capaç de:

1. Seleccionar el tipus d'imatge que necessita cada aplicació

2. Obtenir imatges de satèl•lit i conèixer els diferents tipus de format per a la seua visualització i tractament

3. Realitzar la correcció radiomètrica o calibratge d'una imatge

4. Realitzar les correccions geomètrica, atmosfèrica, d'emissivitat en l'espectre tèrmic i correccions topogràfiques en el domini òptic d'una imatge

5. Detectar i eliminar núvols en imatges en l'espectre òptic i tèrmic.

6. Conèixer els processos de tractament d'imatges en la regió espectral de les microones, i en l'ús del lidar.

7. Utilitzar un programari comercial de tractament d'imatges

8. Programar scripts propis mitjançant un llenguatge de programació adequat per al tractament d'imatges

9. Aplicar les tècniques de tractament d'imatges més actuals, així com les indicades com a operatives per les agències espacials

10. Realitzar interpolacions espacials mitjançant tècniques de geoestadística.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció: característiques dels sistemes, sensors i imatges

Tipos de plataformes i sensors. Sistemes d'escombratge. Resolució radiomètrica, espacial, temporal i espectral. Exemples amb sensors en òrbita. Característiques d'una imatge. Metadades. Tipus de dades. Formats genèrics. Productes de teledetecció.

2. Tractament dimatges

Composició color RGB. Fals color i color real. Contrastos (lineal, lineal saturat, lineal 2%, logarítmic, equalització de l'histograma, adaptació d'histogrames entre imatges). Filtres (pas alt, pas baix, reforç d'altes freqüències, direccionals, Laplacià, estadístics, de gradient, combinació de filtres). Tècniques de restauració (errors d'adquisició i transmissió, línies o píxels perduts, soroll, stripping, banding, filtrat en domini de freqüències: transformada de Fourier).

3. Correcció geomètrica

Distorsions d'una imatge. Correcció geomètrica. Matrius o funcions de transformació. Models orbitals. Mètode de correcció per punts de control.

4. Calibratge i correcció radiomètrica

Registre del senyal. Comptes digitals. Equacions de correcció radiomètrica. Calibratge pre-flight i on-board. Superfícies de referència. Reflectivitat en el sostre de l'atmosfera. Temperatura radiomètrica en el sostre de l'atmosfera.

5. Càlcul de la reflectivitat

Correcció atmosfèrica en el domini òptic. Dispersió. Magnituds atmosfèriques. Codis de transferència radiativa. Mètodes a partir d'imatge. Mètodes d'ajust empíric. Correcció dels efectes topogràfics.

6. Càlcul de la temperatura

Correcció atmosfèrica en l'infraroig tèrmic. Emissió i absorció. Emissivitat. Mètodes monocanals. Mètodes d'absorció diferencial: split-window i biangular.

7. Microones RADAR

Coeficient de backscattering. Bases polarimètriques. Speckle. Multi-look. Teoremes de descomposició polarimètrica. Classificació.

8. LIDAR

Definició d'un sistema LIDAR. La tècnica lidar: tipus d'instrumentació i mesures, equació del lidar elàstic. Aplicacions atmosfèriques. Missions espacials: passat i futur. CALIPSO: obtenció i anàlisi de dades, perfil vertical d'aerosols

9. Geoestadística

Introducció. Anàlisi de la continuïtat espacial: el variograma. Tècniques d'estimació de mapes continus: models kriging i cokriging.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en aula informàtica	50,00	100
Classes de teoria	30,00	100
Tutories reglades	18,00	100
Seminaris	2,00	100
Estudi i treball autònom	50,00	0
Resolució de casos pràctics	100,00	0
TOTAL	**250,00**	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura es basa fonamentalment en les següents metodologies:

1) Classes magistrals dialogades en les quals es presenten els continguts bàsics de l'assignatura il·lustrats amb exemples d'aplicació, mitjançant l'ús de presentacions en Powerpoint principalment. Els professors proposen exercicis que són lliurats pels estudiants, avaluats i retornats, amb la finalitat d'anar guiant a l'estudiant durant el desenvolupament de l'assignatura.

2) Desenvolupament de pràctiques i projectes, tutoritzades pel professor en l'aula i fora d'ella. Es qualifica el treball presentat en diferents formats de comunicació científica.

3) Sessions de tutories personalitzades per a resoldre dubtes o qüestions plantejades en el desenvolupament de les activitats formatives.

4) Assistència conferencies o seminaris. S'elabora una memòria de les activitats.

AVALUACIÓ

Per a l'avaluació de l'assignatura, tant en primera com en segona convocatòria, es consideren els següents aspectes:

1) Es realitza una avaluació contínua de l'estudiant que té en compte la valoració dels exercicis proposats en les sessions de teoria, així com els problemes i exercicis pràctics proposats pel professorat per a ser resolts fora de l'aula i lliurats en dates definides. La valoració global d'aquest apartat s'obté com la mitjana ponderada dels treballs solicitats i representa un 60% de la qualificació final de l'assignatura.

2) Es realitza una prova escrita amb 30 preguntes de tipus test relativa als continguts teòrics desenvolupats, el resultat dels quals representa el 40% de la qualificació final de l'assignatura.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- R.A. Schowengerdt (2006). Remote Sensing. Models and Methods for Image Processing. Ed. Academic Press.
- P.M. Mather (2004). Computer Processing of Remotely-Sensed Images. An Introduction. Ed. Wiley-Interscience
- R.C. González y R.E. Woods (2008). Digital Image Processing. Prentice Hall
- M. Petrou y P. García-Sevilla (2006). Image Processing: Dealing with texture. Wiley and Sons
- E. Isaaks y R. Srivastava (1989). An introduction to Applied Geostatistics. Oxford University Press.

Complementàries

- J.R. Schott (2007). Remote Sensing. The Image Chain Approach. Ed. Oxford University Press.
- J.A. Richards y X. Jia (2006). Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction. Ed. Springer
- F.F. Sabins (1997) . Remote Sensing Principles and Interpretation. Ed. W.H. Freeman and Company.
- J.A. Sobrino (2000). Teledetección. Ed. Universitat de València.
- E. Chuvieco (1996). Fundamentos de Teledetección espacial. Ed. Rialp.
- G. Camps-Valls, J. Malo, D. Tuia, L. Gómez-Chova (2011). Remote Sensing Image Processing. Morgan and Claypool Publishers
- P. Goovaerts (1997). Geostatistics for natural resources evaluation. Oxford University Press