

Guia docent

310653 - 310653 - Aplicacions Sar per Observació del Territori

Última modificació: 26/01/2026

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN GEOINFORMACIÓ I GEOMÀTICA (Pla 2016). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: CAROLINA PUIG POLO

Altres:

REQUISITS

És requisit indispensable haver cursat i superat l'assignatura de Teledetecció.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura presenta un enfocament eminentment aplicat i pràctic. Cada bloc temàtic s'inicia amb una introducció teòrica conceptual, seguida immediatament de la resolució de casos pràctics i l'ús de programari especialitzat. L'assistència a les sessions presencials es considera imprescindible per a l'assoliment dels objectius d'aprenentatge, ja que el seguiment dels continguts es basa en el treball col·laboratiu i l'aprenentatge actiu en el laboratori.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu de l'assignatura és dotar l'estudiant de les capacitats teòriques i pràctiques per a treballar amb sensors actius en el monitoratge del territori i la gestió de riscos naturals. En finalitzar el curs, l'estudiant serà capaç de:

- Comprendre els fonaments físics i geomètrics de la tecnologia radar, principalment el radar d'obertura sintètica (SAR).
- Aplicar tècniques interferomètriques (InSAR i DInSAR) per a la generació de models digitals d'elevació i la detecció de deformacions del terreny.
- Analitzar dades d'altimetria radar i làser (CryoSat, ICESat) tant per a l'estudi de la criosfera com de la hidrologia.
- Implementar fluxos de treball automatitzats mitjançant programari especialitzat (SNAP) i computació en el núvol (Google Earth Engine/geemap) per al processament massiu de dades.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	45,0	60.00
Hores grup mitjà	18,0	24.00
Hores grup gran	12,0	16.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Fonaments de la Tecnologia SAR

Descripció:

Introducció i repàs als principis físics del radar d'obertura sintètica (SAR). Programes satèl·litals en la freqüència del microones.

Objectius específics:

Comprendre la formació de la imatge SAR i el concepte de fase i amplitud. Identificar els efectes de layover, foreshortening i shadow en zones de relleu acusat. Identificar els diferents satèl·lits que treballen en la freqüència del micro-ones

Activitats vinculades:

LAB: Fases del pre-processat d'una imatge SAR

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 3h

Interferometria SAR (InSAR) i Interferometria de Diferencial SAR (DInSAR)

Descripció:

Descripció de la combinació de dues o més imatges SAR per obtenir informació topogràfica o de moviment del terreny. Introducció al processament de l'interferograma i l'eliminació de la fase topogràfica. Tècniques avançades per al seguiment de moviments mil·limètrics mitjançant sèries temporals. Ús d'Interferometria de Dispersors Permanents (PSI) i Small Baseline Subset (SBAS).

Objectius específics:

Generar i interpretar interferogrames per al càlcul de desplaçaments.

Diferenciar entre coherència i fase per validar la qualitat de les dades.

Comprendre el flux de treball des de la imatge Single Look Complex (SLC) fins al mapa de deformació.

Modelitzar la font de deformació d'un terratrèmol o erupció volcànica.

Avaluar l'estabilitat d'obres civils (preses, ponts, túnels) mitjançant dades de radar.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

Aplicacions SAR a la detecció d'inundacions i canvis en la cobertura del sòl

Descripció:

Descripció de l'amplitud i la polarimetria bàsica per a la gestió de desastres relacionats amb l'aigua i la pèrdua de massa forestal.

Objectius específics:

Aplicar algorismes de thresholding (llindar) per delimitar zones inundades sota qualsevol condició meteorològica.

Utilitzar la coherència interferomètrica per detectar canvis ràpids en el teixit urbà post-desastre.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

Radar d'Obertura Sintètica Terrestre (GBSAR)

Descripció:

Introducció a la tecnologia Ground-Based SAR. Diferències amb els sistemes satelitalis en quant a freqüència de mostreig (minuts vs dies) i geometria d'adquisició.

Objectius específics:

Entendre el funcionament del GBSAR (Radar d'Apertura Sintètica Terrestre).

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 3h

Fonaments de l'Altimetria Satel·lital i les seves aplicacions

Descripció:

Introducció als sistemes de mesura d'altitud des de l'espai. Diferències entre els altímetres de pols de radar (com el sensor SIRAL de CryoSat-2) i els altímetres làser de fotons (com l'ATLAS d'ICESat-2).

Estudi del canvi climàtic i els recursos hídrics mitjançant el seguiment de l'espessor del gel i el nivell de les aigües continentals.

Ús combinat de CryoSat i ICESat per a la creació de sèries temporals de nivells de llacs i embassaments.

Objectius específics:

Diferenciar entre la petjada (footprint) d'un sensor radar (més gran) i un de làser (puntual i precís).

Calcular la variació de l'espessor del gel marí i de les glaceres de Groenlàndia i l'Antàrtida.

Monitoritzar el nivell de l'aigua en rius i llacs on no hi ha estacions d'amidament terrestres (hidrologia espacial).

Integrar dades d'altimetria amb models digitals d'elevació (DEM) per a estudis d'inundabilitat.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final de l'assignatura s'obté a partir de la mitjana ponderada de les activitats següents:

30% Activitats d'avaluació continuada: Lliurament d'exercicis pràctics i realització de tests de seguiment durant les sessions presencials.

70% Treball de síntesi: Realització i presentació oral d'un o dos projectes integradors on s'apliquin les metodologies apreses a un cas d'estudi real.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Per superar l'assignatura, és condició indispensable haver assistit a un mínim del 80% de les sessions presencials i lliurar totes les activitats i projectes en els terminis establerts. No s'admetrà el lliurament de treballs fora de termini, llevat de causes de força major degudament justificades i comunicades amb anterioritat a la data límit. Atesa la naturalesa pràctica de la matèria, l'assignatura s'avalua exclusivament mitjançant avaluació continuada i, per tant, no disposa de prova de reavaluació.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Woodhouse, Iain H. Introduction to microwave remote sensing . Boca Raton : Taylor & Francis, 2006. ISBN 0415271231.
- edit: Africa Ixmucane Flores-Anderson • Kelsey E. Herndon • Rajesh Bahadur Thapa • Emil Cherrington. The Synthetic Aperture Radar (SAR) Handbook: Comprehensive Methodologies for Forest Monitoring and Biomass Estimation [en línia]. [Consulta: 26/01/2026]. Disponible a: <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/earth-observation-data-basics/sar-handbook>. ISBN 10.25966/nr2c-s697.