

Guia docent

310648 - 310648 - Teledetecció Avançada

Última modificació: 28/07/2025

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: CAROLINA PUIG POLO

REQUISITS

Haver cursat i superat l'assignatura de Teledetecció.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura té un enfocament eminentment pràctic. A l'inici de cada bloc de continguts es farà una breu explicació teòrica, seguida de l'aplicació pràctica dels conceptes apresos.

L'assistència és imprescindible per a una correcta assimilació dels continguts, ja que les pràctiques es realitzen de manera col·laborativa.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquesta assignatura té com a objectiu aprofundir en les tècniques avançades de teledetecció i anàlisi de dades geoespacionals a gran escala, utilitzant la programació en el núvol i el llenguatge de programació Python.

L'objectiu és que l'estudiant adquireixi habilitats per processar, analitzar i interpretar imatges satel·litals en diversos contextos ambientals i geoespacionals, incloent-hi la detecció de canvis en la cobertura del sòl, l'anàlisi de la vegetació, el monitoratge de desastres naturals i altres temes relacionats amb el canvi climàtic.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Introducció: Teledetecció i programació al núvol

Descripció:

Revisar els fonaments de la teledetecció i explorar les seves aplicacions en l'anàlisi geoespacial. Introduir la programació en Python aplicada a entorns en el núvol.

Objectius específics:

- Visió general de la Teledetecció
- Introducció a Python i a les dades al núvol

Activitats vinculades:**Dedicació:** 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Configuració de l'entorn Python i gestió bàsica de dades a GEE

Descripció:

S'abordarà el procés de configuració de l'entorn per treballar amb l'API de Python de Google Earth Engine (GEE), especialment en plataformes interactives com Google Colab. Es descriuran biblioteques essencials com ee i geemap, i s'aprendrà a visualitzar dades ràster i vectorials en un mapa interactiu de GEE dins d'un entorn Python.

Objectius específics:

- Configurar i autenticar correctament l'API de Python de Google Earth Engine en un entorn de Jupyter Notebook com Google Colab.
- Importar i utilitzar la biblioteca geemap per a la visualització interactiva de dades geoespacials a GEE.
- Carregar col·leccions d'imatges des del catàleg de GEE.

Activitats vinculades:

- Explorar el catàleg de dades de Google Earth Engine (GEE) per identificar col·leccions d'imatges i dades vectorials rellevants per a la teledetecció.
- Revisar la documentació general de GEE sobre els conceptes de client i servidor, i entendre com GEE realitza la major part de les computacions al costat del servidor.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Processament Avançat d'Imatges amb Python

Descripció:

S'exploraran mètodes per filtrar col·leccions d'imatges segons criteris temporals, espacials i de metadades. També s'estudiarà l'aplicació de funcions de preprocessament, com l'emascament de núvols, i es realitzaran càlculs d'índexs espectrals per extreure informació rellevant de les imatges.

Objectius específics:

- Aplicar filtres temporals i espacials a col·leccions d'imatges per seleccionar dades rellevants per a una àrea i un període d'estudi específics.
- Implementar funcions personalitzades en Python
- Realitzar l'emascament de núvols i ombres utilitzant les bandes QA de les imatges per garantir la qualitat de les dades.
- Calcular índexs espectrals avançats (com el NDVI) i altres atributs derivats de les bandes d'imatge.

Dedicació: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

Operacions Avançades amb Dades Vectorials i Integració en Python

Descripció:

Gestió avançada de dades vectorials a GEE amb l'API de Python

Dedicació: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Machine Learning per a Teledetecció amb Python

Descripció:

L'objectiu d'aquest tema és explorar les capacitats de l'aprenentatge automàtic (Machine Learning, ML), amb èmfasi en la implementació de tècniques de classificació supervisada, no supervisada i de regressió.

S'estudiarà el funcionament complet d'un projecte de ML: des de la preparació de les dades d'entrenament i validació, passant per la selecció i entrenament de classificadors (per exemple, Random Forest), fins a l'aplicació dels models i l'avaluació de la seva precisió.

Objectius específics:

- Identificar i aplicar classificadors supervisats (ex. Random Forest) i no supervisats (ex: KMeans).
- Crear i gestionar dades d'entrenament i de validació per a tasques de classificació.
- Avaluar la precisió dels resultats de classificació mitjançant matrius de confusió i mètriques d'exactitud global.

Dedicació: 12h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

Aplicacions

Descripció:

En aquest apartat s'abordaran casos pràctics d'aplicació real dels coneixements adquirits en els temes anteriors.

Objectius específics:

Aplicar els coneixements adquirits per extreure informació i visualitzar-la a partir de sèries temporals, canvis en els usos del sòl, entre altres aplicacions.

Dedicació: 32h

Grup petit/Laboratori: 13h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 13h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura es calcula de la següent manera:

30% lliurament d'exercicis o tests realitzats a classe.

70% lliurament i presentació d'un o dos treballs de síntesi.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Per poder superar l'assignatura, és necessari haver assistit com a mínim al 80% a les classes i haver lliurat, dins del termini establert, els treballs proposats.

No s'acceptaran treballs fora de termini sense causa justificada i notificada abans de la data de lliurament.

Aquesta assignatura s'aprova per avaluació continuada i no té prova de re-avaluació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Wu, Qiusheng. Earth Engine and Geemap Geospatial Data Science with Python. Locate Press, ISBN 978-1-7387675-2-6.

- Jeffrey A. Cardille, Morgan A. Crowley, David Saah, Nicholas E. Clinton. Nou llibre Cloud-Based Remote Sensing with Google Earth Engine. Springer Cham, ISBN 978-3-031-26588-4.