

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	43539
<b>Nom</b>	Fonaments de teledetecció
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	5.0
<b>Curs acadèmic</b>	2023 - 2024

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2162 - Màster Universitari en Teledetecció	Facultat de Física	1	Primer quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2162 - Màster Universitari en Teledetecció	1 - Fonaments	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
GILABERT NAVARRO, MARIA AMPARO	345 - Física de la Terra i Termodinàmica

**RESUM**

L'assignatura “Fonaments de Teledetecció” és una assignatura obligatòria de 5 ECTS que s'imparteix en el primer quadrimestre del Màster de Teledetecció. En aquesta assignatura es dona els coneixements bàsics necessaris per a la comprensió dels principis físics involucrats en la Teledetecció. Aquests inclouen els diferents elements que intervenen en l'adquisició d'imatges pels sensors integrats en diferents plataformes, les característiques de les dades usades en Teledetecció, les lleis bàsiques de la radiació electromagnètica, els principis físics bàsics involucrats en la transferència de radiació a través de l'atmosfera i la seua interacció amb la superfície terrestre, tenint en compte els intervals espectrals utilitzats en Teledetecció (visible, infraroig proper, mitjà i tèrmic, microones i radar), les tècniques de correcció atmosfèrica bàsiques que s'apliquen a les dades de Teledetecció, i les bases físiques dels sistemes de microones i radar que s'empren en l'observació de la Terra.

L'assignatura “Fonaments de Teledetecció” és eminentment teòrica, i està inclosa dins del Mòdul “Fonaments” juntament amb l'assignatura “Laboratori d'Instrumentació” (obligatòria, 5 ECTS, impartida entre el primer i segon quadrimestre). Aquesta última ofereix un complement pràctic a “Fonaments de Teledetecció”, ja que en ella l'alumnat realitza pràctiques de laboratori utilitzant radiòmetres anàlegs als utilitzats pels sensors a bord de satèl·lits i altres instruments de mesura propis del treball de camp en Teledetecció, cobrint-se en gran part en les diferents regions espectrals tractades de forma teòrica en



aquesta assignatura.

## CONEXEMENTS 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

No existeixen altres tipus de requisits per a aquesta assignatura, a excepció dels existents per a l'admissió en el Màster.

## COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENENTATGE (RD 822/2021)

### 2162 - Màster Universitari en Teledetecció

- 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 defensar 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.



- Entendre els fonaments físics de la Teledetecció i ser capaç d'aplicar-los en l'anàlisi i tractament de les dades.
- Conèixer els principals plataformes, sensors i missions espacials.

## **RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)**

En finalitzar el procés d'ensenyament-aprenentatge l'estudiant haurà de ser capaç de:

1. Conèixer els diferents tipus de plataformes i sensors de teledetecció.
2. Conèixer els paràmetres bàsics que defineixen les imatges de teledetecció.
3. Comprendre i assimilar els conceptes fonamentals relatius a les magnituds radiomètriques.
4. Entendre el concepte de reflectivitat i conèixer els factors que afecten a la reflectivitat de les superfícies naturals. Conèixer els índexs de vegetació més usats, així com el seu fonament.
5. Comprendre i assimilar les diferents formes d'interacció de la radiació electromagnètica amb la matèria.
6. Comprendre els diferents termes que apareixen en l'equació de transferència radiativa atmosfèrica.
7. Comprendre les diferents correccions que requereixen les imatges de teledetecció tant en el visible com en l'infraroig tèrmic.
8. Comprendre els fonaments de la teledetecció en l'espectre de les microones.

## **DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS**

### **1. Introducció**

Missions, plataformes i sensors. TD passiva i activa (radar, lidar). Sistemes d'escombratge. Resolució radiomètrica, espacial, temporal i espectral. Exemples amb sensors en òrbita. Correccions a les mesures de satèl·lit. Radiació electromagnètica.

### **2. Magnituds radiomètriques**

Radiació electromagnètica. Emissió del cos negre: Llei de Planck. Llei de Wien. Llei de Stefan-Boltzmann. Espectre solar i terrestre. Regions espectrals en TD. Radiància, Densitat de flux: emitància i irradiància. Relació entre densitat de flux i radiància. Aproximació lambertiana.

### **3. Emissió i reflexió de superfícies naturals**

Emissió de superfícies naturals: emisivitat. Llei de Kirchhoff. Reflexió especular i difusa: reflectivitat. Relació emisivitat-reflectivitat. BRDF i BRF. Aproximació lambertiana. Albedo. Reflectivitat/emisivitat de superfícies naturals: signatura espectral. Vegetació, sòls, aigua/gel. Índexs de vegetació.



#### 4. Radiació solar i la seua propagació en l'atmosfera

El Sol: Espectre solar i constant solar. Relacions astronòmiques Terra-Sol: distància relativa, excentricitat. Coordenades temporals: equació del temps, hora local, UTC i solar. Coordenades solars i massa òptica: angle zenital i azimutal solar, massa òptica. Composició i estructura de l'atmosfera. Vapor d'aigua, aerosols, núvols. Absorció en l'atmosfera: Llei de Beer. Espessor òptic i transmissivitat. Espectre d'absorció dels gasos atmosfèrics: finestres atmosfèriques. Sondejos atmosfèrics des de satèl·lit. Dispersió: coeficient de dispersió, coeficient d'extinció, albedo de dispersió simple. Dispersió per gasos (Rayleigh) i aerosols (Mie). Funció font: dispersió i emissió. Equació de transferència radiativa

#### 5. Correcció atmosfèrica en l'espectre solar

Aplicació de la ETR a mesures de satèl·lit en l'espectre solar. Reflectivitat TOA i de superfície. Mètodes de correcció.

#### 6. Correcció atmosfèrica en l'espectre tèrmic

Aplicació de la ETR a mesures de satèl·lit en el IRT. Temperatura de lluentor i de superfície. Mètodes de correcció monocanals i d'absorció diferencial.

#### 7. Microones i radar

Principis físics de la radiació en microones.

Emisivitat en microones i propietats dielèctriques. Polarització. Altres factors que influeixen en la emisivitat.

Obtenció de la humitat del sòl des de l'espai.

Sistemes actius mitjançant il·luminació amb microones: radar. Tipus de radar. Equació energètica del radar.

El radar d'obertura sintètica. Principi de funcionament. Maneres d'operació. Característiques de les imatges radar. Exemples de sistemes operacionals.

Interferometria radar. Polarimetria radar.

Aplicacions del radar.



## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	28,00	100
Tutories reglades	7,00	100
Estudi i treball autònom	40,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	17,00	0
Resolució de casos pràctics	8,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	

## METODOLOGIA DOCENT

Classes teòriques en forma de lliçó magistral: S'aborden els aspectes conceptuals i formals de la matèria. Es basen principalment en la lliçó magistral dialogada, recolzada en exemples i diferents eines (representació gràfica de solucions, programes de presentacions en projecció; programes de càlcul, etc.). En algunes parts del temari s'imparteixen classes de resolució de problemes en forma de seminari ampli per a aconseguir la major participació activa dels estudiants.

També s'inclou sessions de tutories personalitzades per a resoldre dubtes o qüestions plantejades en el desenvolupament de les activitats formatives.

Finalment, els estudiants assisteixen a una conferència sobre temes de Teledetecció impartida per investigadors nacionals o estrangers de prestigi en aquest camp.

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es realitza mitjançant una prova escrita (oral\*) per convocatòria basada en els resultats d'aprenentatge de l'assignatura. La prova conté diferents qüestions conceptuals i resolució de problemes o qüestions numèriques.

Opcionalment, es poden avaluar els problemes lliurats pels alumnes a proposta del professor. La qualificació d'aquesta activitat suposa el 10% de la qualificació global de l'assignatura. En tal cas, la prova escrita suposaria el 90% restant.

(\*) En circumstàncies excepcionals que la CCA (Comissió de Coordinació Acadèmica) determinarà.

## REFERÈNCIES



### **Bàsiques**

- Teledeteccion Ambiental: La Observacion De La Tierra Desde El Espacio. E. Chuvieco. Ed. Ariel, 2008.
- La teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales. Recursos renovables: Agricultura. Eds.: J. Meliá y S. Gandía. Universidad de Valencia.
- Quantitative remote sensing of land surfaces. Liang, S. Wiley, 534 pp., 2004
- Remote Sensing of Vegetation. Principles, techniques and applications. Jones, H.G. & Vaughan, R.A. Oxford, 353 pp., 2010
- Materiales docentes elaborados por el profesorado (disponibles para el alumnado en Aula Virtual)

### **Complementàries**

- Teledetección. Ed.: J. A. Sobrino. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia
- Geometrical considerations and nomenclature for reflectance. Nicodemus, F.E. et al. U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards, 67 pp. 1977
- Theory and Applications of Vegetation Indices. Gilabert, M.A. et al., en Remote sensing optical observations of vegetation properties and processes, F. Maselli, M. Menenti, P.A. Brivio, eds., Research Signpost, pp: 1- 43, 2010