

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

<b>Codi</b>	43742
<b>Nom</b>	Laboratori d'instrumentació
<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 - M.U. Teledetecció	Facultat de Física	1	Primer quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2162 - M.U. Teledetecció	1 - Fonaments	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
COLL COMPANYY, CESAR	345 - Física de la Terra i Termodinàmica

**RESUM**

El Laboratori d'Instrumentació forma part junt amb l'assignatura de fonaments de teledetecció de la matèria Fonaments. En esta es donen els principis físics de la teledetecció i es familiaritza l'estudiant amb instrumentació pròpia de les mesures de teledetecció. En la part dedicada al Laboratori l'estudiant utilitza instrumentació de mesura bàsica que permet la mesura de paràmetres físics per a la seua comparació o calibratge amb les mesures realitzades des de satèl·lit.

**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

Sense requisits

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

### 2162 - M.U. 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.
- Entendre el funcionament dels sensors de teledetecció i el procés de calibrat dels mateixos, saber utilitzar la instrumentació necessària per a la mesura de magnituds radiomètriques i paràmetres biofísics i saber realitzar el tractament i anàlisi de les dades que proporcionen.



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

Al finalitzar el procés d'ensenyança-aprenentatge l'estudiant haurà de ser capaç de:

1. Conèixer els distints tipus de plataformes i sensors de teledetecció
2. Conèixer els paràmetres bàsics que definixen 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 depèn la reflectivitat de les distintes superfícies naturals i conèixer els índexs de vegetació més usats
5. Comprendre i assimilar les distintes formes d'interacció de la radiació electromagnètica amb la matèria
6. Comprendre els distints termes que apareixen en l'equació de transferència radiativa atmosfèrica
7. Comprendre les distintes 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
9. Comprendre el funcionament dels radiòmetres, realitzar mesures amb ells i amb altres instruments de mesura de paràmetres biofísics i realitzar i interpretar els calibrats dels instruments
10. Realitzar càlculs complexos amb l'ajuda d'un full de càlcul i avaluar els errors comesos en el desenvolupament del treball experimental, estructurant la informació sobre el treball desenvolupat en el laboratori de manera que siga reproducible per una altra persona

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Caracteritzacions de espectrorradiòmetres

L'objectiu d'esta pràctica és la caracterització de dos espectroradiòmetres. Açò comporta el calibrat, l'anàlisi de la seua resposta espectral i angular, la determinació de la seua precisió i la influència de la temperatura en les seues mesures.

### 2. Mesura de radiometria en superfícies naturals

L'objectiu d'esta pràctica consistix a conèixer el procediment de mesura en espectrometria i la resposta espectral d'algunes superfícies naturals. Per a això la pràctica consistix a dur a terme una sèrie de mesures radiomètriques sobre algunes superfícies naturals utilitzant el radiòmetre GER-1500.

### 3. Calibratge i Ús del Radiòmetre d'ESA ELBARA-II, Radiòmetre en Banda L per a la Investigació en Humitat del Sòl

La radiometria de microones en banda L (1-2 GHz) és una tècnica de teledetecció que pot utilitzar-se per a obtenir i monitoritzar la humitat del sòl, i s'utilitza en les Missions Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) de l'Agència Espacial Europea (ESA) i SMAP (Soil Moisture Active and Passive) de NASA. La realització de mesures radiomètriques independents des del sòl són importants per a la validació de dades i productes de satèl·lit i per a la subsegüent millora dels models de transferència



radiativa en els algorismes d'obtenció de la humitat del sòl. L'objectiu d'esta pràctica és obtindre temperatures de brillantor en microones sobre una vinya amb l'ajuda de les observacions calibrades sobre diferents fonts de control.

#### 4. Calibrat de radiòmetres en l'infraroig tèrmic. Mesura de l'emissivitat: mètode de la caixa

Aprendre el funcionament de distints radiòmetres de linfraroig tèrmic (IRT) destinats a la mesura de la temperatura de la superfície. Calibrar els radiòmetres amb un cos negre de temperatura variable. Mesurar lemissivitat de dos tipus de sòl en distintes bandes espectrals de IIRT mitjançant el mètode de la Caixa. Analitzar els resultats obtesos en funció de la composició de les mostres.

#### 5. Mesura in-situ de paràmetres biofísics de la coberta vegetal

L'objectiu d'aquesta pràctica és aprendre la metodologia en que es basa la mesura de camp d'algunes de les principals variables biofísiques de la coberta vegetal. En particular, es realitzaran mesures de clorofilla mitjançant els instruments SPAD-502 (MINOLTA) i CCM-200 (OPTI-SCIENCES). I, índex d'àrea folliar (LAI) i fracció de coberta vegetal (FVC) mitjançant el LAI-2000 (LICOR).

### VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en laboratori	25,00	100
Tutories reglades	5,00	100
Elaboració de treballs individuals	60,00	0
Estudi i treball autònom	15,00	0
Lectures de material complementari	20,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>125,00</b>	

### METODOLOGIA DOCENT

Es realitzaren 5 sessions de laboratori. Estes s'impartixen en subgrups xicotets (de 16 alumnes), amb un professor assignat a cada subgrup. Les sessions es dediquen a pràctiques de laboratori pròpiament dites, on els alumnes, realitzen el muntatge experimental i la presa de dades.

Per cada pràctica s'ha de presentar una memòria on s'arreglen les dades experimentals i el seu tractament (errors, gràfiques, ajustos), així com les conclusions a què s'arriba.



## AVALUACIÓ

El treball de laboratori s'avalua, tant en primera como en segona convocatòria, basant-se en les memòries realitzades pels alumnes per a cada una de les pràctiques previstes durant el curs (5 en total). Cada memòria es puntuarà de 0 a 10. Per a poder fer mitja amb la nota de la resta de memòries del Laboratori cada nota individual deu superior a 5 (sobre 10). L'assistència al laboratori és obligatòria.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Introduction to radiometry, William L. Wolfe. Tutorial Texts in optical engineering. SPIE optical engineering press, 1998.
- An Introduction to solar radiation, Muhammad Iqbal. Academic press, 1983
- ELBARA II, an L-Band Radiometer System for Soil Moisture Research. Mike Schwank , Andreas Wiesmann , Charles Werner, Christian Mätzler , Daniel Weber , Axel Murk 3, Ingo Völksch and Urs Wegmüller. Sensors 2010, 10, 584-612; doi:10.3390/s100100584
- McCLUNEY, R.W. (1995) Introduction to Radiometry and Photometry. Ed. Artech House. Boston.
- Rubio, E., Caselles, V., and Badenas, C. (1997). Emissivity measurements of several soils and vegetation types in the 8-14  $\mu\text{m}$  wave band: Analysis of two field methods. Remote Sensing of Environment, 59:490-521
- Gandía, S., Moreno, D., Moreno, J., Morales, F., Sagardoy, R. (2006). Calibration of instruments for indirect determination of chlorophyll content and analysis of in-situ chlorophyll measurements during the SEN2FLEX campaigns. SEN2FLEX WORKSHOP-ESA/ESTEC / 30 - 31 October, 2006. Noordwijk, The Netherlands.
- Jonckheere, I., Fleck, S., Nackaerts, K., Muys, B., Coppin, P., Weiss, M., Baret, F. (2004). Methods for leaf area index determination. Part I: Theories, techniques and instruments. Agricultural and Forest Meteorology, 121:1935.
- Weiss, M., Baret, F., Smith, G. J., Jonckheere, I., Coppin, P. (2004). Review of methods for in situ leaf area index (LAI) determination. Part II. estimation of LAI, errors and sampling. Agricultural and Forest Meteorology, 121:3753.
- Welles, J. M., Norman, J. M. (1991). Instrument for indirect measurement of canopy architecture. Agronomy Journal, 83:818825.

### Complementàries

- Progress in field spectroscopy, Milton, E.J., Schaepman, M.E., Anderson, K., Kneubühler, M., Fox, N., Remote Sensing of Environment 113 (Supplement 1):S92-S109, 2009.



- MILTON, E., SCHAEPMAN, M.E, ANDERSON, K., KNEUBHLER, M, FOX, N. (2009). Progress in field spectroscopy. *Remote Sensing of Environment*, 113, S92-S109.
- L-Band Radiative Properties of Vine Vegetation at the SMOS Cal/Val Site MELBEX III. Schwank, Mike, Jean-Pierre Wigneron, Ernesto Lopez-Baeza, Ingo Völksch, Christian Mätzler, Yann Kerr. *IEEE Trans. on Geoscience and Remote Sensing (TGRS) SMOS Special Issue*, vol. 50, issue 5, 1587-1601  
First evaluation of the simultaneous SMOS and ELBARA-II observations in the Mediterranean región. Wigneron, Jean-Pierre, M. Schwank, E. Lopez Baeza, Y. Kerr, N. Novello, C. Millan, C. Moisy, P. Richaume, A. Mialon, A. Al Bitar, F. Cabot, H. Lawrence, D. Guyon, J-C Calvet, J. P. Grant, P. de Rosnay, A. Mahmoodi, S. Delwart, S. Mecklenburg. *Remote Sensing of Environment*, Volume 124, September 2012, Pages 2637