

**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>	2024 - 2025

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2162 - M.U. Teledetecció	Facultat de Física	1	Anual

**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'APRENENTATGE (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. Analizar la posibilidad de integrar los datos de SAR para determinar índices de vegetación ópticos y mejorar la resolución temporal de los mismos
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 reproduïble per una altra persona

**DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS****1. Caracteritzacions de espectrorradiometros**

L'objectiu d'esta pràctica és la caracterització de dos espectrorradiòmetres. 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. Integración de datos ópticos y SAR: aplicación a la agricultura**

Analizar imágenes del producto Harmonized Landsat and Sentinel-2 (HLS) e imágenes Sentinel-1 en la región agrícola de Kirovohrad (Ucrania) durante el periodo de desarrollo del trigo. Observar que tipo de correlación se puede obtener entre los datos ópticos y SAR. Determinar las fechas coincidentes entre optico y SAR para construir un modelo capaz de reproducir el índice de vegetación óptico Difference Vegetation Index (DVI). Aplicar el modelo a todas las fechas con adquisiciones de Sentinel-1 y evaluar



la evolucion temporal del índice de vegetación simulado respecto al real.

#### 4. Calibrado de radiómetros en el infrarrojo térmico. Medida de la emisividad y la temperatura de la superficie terrestre

Aprender el funcionamiento de radiómetros del IRT para la medida de la temperatura de la superficie. Calibrar dichos radiómetros con un cuerpo negro de temperatura variable. Medir la emisividad y la temperatura de distintos tipos de cubierta en distintas bandas espectrales del IRT mediante el método Temperature Emissivity Separation aplicado a medidas de campo. Analizar los resultados obtenidos en función de la composición de las muestras.

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

El objetivo de esta práctica es aprender la metodología en que se basa la medida de campo de algunas de las principales variables biofísicas de la cubierta vegetal. En particular, se realizarán medidas de clorofila mediante los instrumentos SPAD-502 (MINOLTA) y CCM-200 (OPTI-SCIENCES). Y, índice de área foliar (LAI) y fracción de cobertura vegetal (FVC) mediante instrumentación clásica LAI-2000 (LICOR) y el uso de nuevas tecnologías (apps instaladas en tabletas digitales).

### 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

La assignatura se evalúa, en primera convocatoria, en base a las memorias realizadas por los alumnos para cada una de las prácticas previstas durante el curso (5 en total). Cada memoria se puntuará de 0 a 10. En esta calificación incluye la evaluación continua del estudiante en su trabajo en el laboratorio (30%) y la evaluación científico-técnica de las memorias escritas (70%). Para poder hacer media con la nota del resto de memorias del Laboratorio cada nota individual debe superior a 5 (sobre 10). En segunda convocatoria, el estudiante reelaborará, según las indicaciones del profesor, las memorias presentadas en primera convocatoria para superar la nota mínima. La asistencia al laboratorio es obligatoria.

## 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.
- Confalonieri, R., Foi, M., Casa, R., Aquaro, S., Tona, E., Peterle, M., Acutis, M. (2013). Development of an app for estimating leaf area index using a smartphone. Trueness and precision determination and comparison with other indirect methods. Computers and electronics in agriculture, 96, 67-74.



### 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