

**COURSE DATA****DATA SUBJECT**

Code: 43539
Name: Fundamentals of remote sensing
Cycle: Master's Degree
ECTS Credits: 5
Academic year: 2025-26

STUDY (S)

Degree	Center	Acad. year	Period
2162 - Master's degree in Remote Sensing	Facultat de Física	1	First quarter

SUBJECT-MATTER

Degree	Subject-matter	Character
2162 - Master's degree in Remote Sensing	Fundamentals	COMPULSORY

COORDINATION

GILBERT NAVARRO MARIA DESAMPARADOS

SUMMARY

La asignatura "Fundamentos de Teledetección" es una asignatura obligatoria de 5 ECTS que se imparte en el 1er Cuatrimestre del Máster de Teledetección. En esta asignatura se da los conocimientos básicos necesarios para la comprensión de los principios físicos involucrados en la Teledetección. Estos incluyen los distintos elementos que intervienen en la adquisición de imágenes por los sensores integrados en distintas plataformas, las características de los datos usados en Teledetección, las leyes básicas de la radiación electromagnética, los principios físicos básicos involucrados en la transferencia de radiación a través de la atmósfera y su interacción con la superficie terrestre, teniendo en cuenta los intervalos espectrales utilizados en Teledetección (visible, infrarrojo cercano, medio y térmico, microondas y radar), las técnicas de corrección atmosférica básicas que se aplican a los datos de Teledetección, y las bases físicas de los sistemas de microondas y radar que se emplean en la observación de la Tierra.

La asignatura "Fundamentos de Teledetección" es eminentemente teórica, y está incluida dentro del Módulo "Fundamentos" junto con la asignatura "Laboratorio de Instrumentación" (obligatoria, 5 ECTS, impartida entre el primer y segundo cuatrimestre). Esta última ofrece un complemento práctico a "Fundamentos de Teledetección", ya que en ella el alumnado realiza prácticas de laboratorio utilizando radiómetros análogos a los utilizados por los sensores a bordo de satélites y otros instrumentos de medida propios del trabajo de campo en Teledetección, cubriéndose en gran parte las distintas regiones espectrales tratadas de forma teórica en esta asignatura.



PREVIOUS KNOWLEDGE

RELATIONSHIP TO OTHER SUBJECTS OF THE SAME DEGREE

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

OTHER REQUIREMENTS

No existen otros tipos de requisitos para esta asignatura, a excepción de los existentes para la admisión en el Master.

COMPETENCES / LEARNING OUTCOMES

2162 - Master's degree in Remote Sensing

Aplicar los conocimientos adquiridos con criterios de sostenibilidad de nuestro entorno.

Be able to access the information required (databases, scientific articles, etc.) and to interpret and use it sensibly.

Be able to access to information tools in other areas of knowledge and use them properly.

Conocer los principales plataformas, sensores y misiones espaciales.

Entender los fundamentos físicos de la Teledetección y ser capaz de aplicarlos en el análisis y tratamiento de los datos.

Exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo de una manera clara y concisa.

Ser capaces de realizar una toma rápida y eficaz de decisiones.

Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.

Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.

Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.

Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.

Students should possess and understand foundational knowledge that enables original thinking and research in the field.

Trabajar en equipo con eficiencia.



DESCRIPTION OF CONTENTS

1. Introducción

Misiones, plataformas y sensores. TD pasiva y activa (radar, lidar). Sistemas de barrido. Resolución radiométrica, espacial, temporal y espectral. Ejemplos con sensores en órbita. Correcciones a las medidas de satélite.

2. Magnitudes radiométricas

Radiación electromagnética. Emisión del cuerpo negro: Ley de Planck. Ley de Wien. Ley de Stefan-Boltzmann. Espectro solar y terrestre. Regiones espectrales en TD. Radiancia, Densidad de flujo: emitancia e irradiancia. Relación entre densidad de flujo y radiancia. Aproximación lambertiana.

3. Emisión y reflexión de superficies naturales

Emisión de superficies naturales: emisividad. Ley de Kirchhoff. Reflexión especular y difusa: reflectividad. Relación emisividad-reflectividad. BRDF y BRF. Aproximación lambertiana. Albedo. Reflectividad/emisividad de superficies naturales: signatura espectral. Vegetación, suelos, agua/hielo. Índices de vegetación.

4. Radiación solar y su propagación en la atmósfera

El Sol: Espectro solar y constante solar. Relaciones astronómicas Tierra-Sol: distancia relativa, excentricidad. Coordenadas temporales: ecuación del tiempo, hora local, UTC y solar. Coordenadas solares y masa óptica: ángulo cenital y azimutal solar, masa óptica. Composición y estructura de la atmósfera. Vapor de agua, aerosoles, nubes. Absorción en la atmósfera: Ley de Beer. Espesor óptico y transmisividad. Espectro de absorción de los gases atmosféricos: ventanas atmosféricas. Sondeos atmosféricos desde satélite. Dispersión: coeficiente de dispersión, coeficiente de extinción, albedo de dispersión simple. Dispersión por gases (Rayleigh) y aerosoles (Mie). Función fuente: dispersión y emisión. Ecuación de transferencia radiativa.

5. Corrección atmosférica en el espectro solar

Aplicación de la ETR a medidas de satélite en el espectro solar. Reflectividad TOA y de superficie. Métodos de corrección.

6. Corrección atmosférica en el espectro térmico

Aplicación de la ETR a medidas de satélite en el IRT. Temperatura de brillo y de superficie. Métodos de corrección monocanales y de absorción diferencial.

7. Microondas y radar

Principios físicos de la radiación en microondas. Emisividad en microondas y propiedades dieléctricas. Polarización. Otros factores que influyen en la emisividad. Efectos de la polarización. Sistemas activos mediante iluminación con microondas: radar de apertura real, radar lateral. Modelos de reflexión radar. Ecuación energética del radar. El radar de apertura sintética. Sistemas strip, spot y scan. Interferometría de radar. Aplicaciones del radar

**WORKLOAD****PRESENCIAL ACTIVITIES**

Activity	Hours
Tutorials	10,00
Theory	40,00
Total hours	50,00

NON PRESENCIAL ACTIVITIES

Activity	Hours
Attendance at other activities	0,00
Individual or group project	0,00
Independent study and work	50,00
Preparation of lessons	0,00
Preparation for assessment activities	25,00
Resolution of case studies	0,00
Total hours	75,00

TEACHING METHODOLOGY

Clases teóricas en forma de lección magistral: Se abordan los aspectos conceptuales y formales de la materia. Se basan principalmente en la lección magistral dialogada, apoyada en ejemplos y diferentes herramientas (representación gráfica de soluciones, programas de presentaciones en proyección; programas de cálculo, etc.). En algunas partes del temario se imparten clases de resolución de problemas en forma de seminario amplio para conseguir la mayor participación activa de los estudiantes.

EVALUATION

The evaluation of the subject includes, in first and second term:

Written exam with conceptual questions, numerical questions or problems: 100%

REFERENCES

- Teledetección Ambiental: La Observación 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)
- 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