

**COURSE DATA****Data Subject**

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| <b>Code</b>          | 43543                          |
| <b>Name</b>          | Geographic information systems |
| <b>Cycle</b>         | Master's degree                |
| <b>ECTS Credits</b>  | 5.0                            |
| <b>Academic year</b> | 2019 - 2020                    |

**Study (s)**

| <b>Degree</b>                       | <b>Center</b>      | <b>Acad. year</b> | <b>Period</b> |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------|---------------|
| 2162 - M.U. en Teledetección 12-V.2 | Faculty of Physics | 1                 | Second term   |

**Subject-matter**

| <b>Degree</b>                       | <b>Subject-matter</b> | <b>Character</b> |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------|
| 2162 - M.U. en Teledetección 12-V.2 | 4 - Applications      | Obligatory       |

**Coordination**

| <b>Name</b>              | <b>Department</b> |
|--------------------------|-------------------|
| LOPEZ GARCIA, MARIA JOSE | 195 - Geography   |

**SUMMARY**

La teledetección tiene como objeto final el conocimiento de los recursos y los procesos naturales y antrópicos de nuestro planeta. El análisis y evaluación de los datos proporcionados por los Satélites de Observación de la Tierra requiere su integración con información geográfica referida a la zona objeto de estudio. La información geográfica, compleja y diversa, se expresa mediante mapas -analógicos o digitales-, que constituyen, a la vez, fuentes de información, instrumentos para el análisis y medio de expresión sintética de resultados. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una herramienta fundamental para almacenar, integrar y gestionar todo tipo de información geográfica (mapas tradicionales, fotografías aéreas, datos estadísticos, datos de campañas en campo,...) incluyendo los datos procedentes de la teledetección. En esta asignatura se presentan los principios básicos de la representación de la información geográfica, la organización y estructura de la información así como las principales funciones y aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica.

**PREVIOUS KNOWLEDGE**



### Relationship to other subjects of the same degree

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

### Other requirements

## OUTCOMES

### 2162 - M.U. en Teledetección 12-V.2

- Students can apply the knowledge acquired and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
- Students are able to integrate knowledge and handle the complexity of formulating judgments based on information that, while being incomplete or limited, includes reflection on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
- Students can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences, clearly and unambiguously.
- Students have the learning skills that will allow them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
- Be able to access the information required (databases, scientific articles, etc.) and to interpret and use it sensibly.
- Students have the knowledge and understanding that provide a basis or an opportunity for originality in developing and/or applying ideas, often within a research context.
- To be able to access information tools in other areas of knowledge and use them properly.
- Exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo de una manera clara y concisa.
- Trabajar en equipo con eficiencia.
- Ser capaces de realizar una toma rápida y eficaz de decisiones.
- Aplicar los conocimientos adquiridos con criterios de sostenibilidad de nuestro entorno.
- Conocer y utilizar las fuentes de información bibliográfica y las bases de datos de imágenes de satélite para extraer información, sintetizarla, desarrollarla y aplicarla en aspectos concretos de la teledetección aplicando la metodología de la investigación científica.
- Entender, asimilar y saber utilizar los sistemas de información geográfica.

## LEARNING OUTCOMES

### OBJETIVO GENERAL:

- Comprender la diversidad de la información geográfica y como se estructura en un Sistema de Información Geográfica de cara a la integración de los datos de teledetección con otras variables geográficas.

### OBJETIVOS CONCRETOS:



- Introducción de los conceptos básicos de la representación cartográfica, los sistemas de proyección, sistemas de coordenadas, escala, el lenguaje cartográfico y los tipos de mapa.
- Comprender la organización de la información geográfica en el SIG mediante estructuras de datos vectoriales y raster, conocer las fuentes de información que alimentan el SIG y aprender las principales funciones de análisis del SIG mediante ejemplos de aplicación que integran datos cartográficos e imágenes de satélite

## DESCRIPTION OF CONTENTS

### 1. Introducción

Definición, componentes, historia y contexto de los SIG. Cartografía y SIG

### 2. La representación de la Tierra en mapas

Escala, forma y dimensiones de la Tierra, sistemas de proyección, sistemas de coordenadas. La proyección UTM. Tipos de mapas (topográficos y temáticos)

### 3. El lenguaje cartográfico y la elaboración de un mapa

El proceso de elaboración de un mapa. Elementos del mapa. Variables geográficas y variables visuales. Cualidades de un buen mapa

### 4. Recursos cartográficos

Recursos cartográficos analógicos y digitales: mapas y fotografías aérea. Fuentes cartográficas disponibles en internet

### 5. Sistemas de Información Geográfica: estructura de datos

La organización de la información geográfica en los SIG. Estructuras de datos raster y vectoriales. Bases de datos espaciales y bases de datos temáticas

### 6. Sistemas de Información Geográfica: funciones básicas

Funciones de entrada y almacenamiento de datos. Funciones de transformación. Análisis y modelización espacial. Tratamiento digital de imágenes. Análisis de MDE. Funciones de edición y creación de mapas

### 7. Modelos Digitales de Elevación

Modelos Digitales de Elevación y Modelos Digitales del Terreno. Estructura de datos. Creación de MDE. Productos derivados del MDE (pendientes, orientaciones, red de drenaje)



### 8. Práctica 1: Análisis de cambios

Análisis de cambios a partir de fotografías aéreas e imágenes de satélite. Funciones de entrada de datos, corrección geométrica, digitalización en pantalla, superposición de capas, evaluación de superficies.

### 9. Práctica 2: MDE

Modelos Digitales de Elevación: mapas de pendientes y orientaciones. Extracción automática de cuencas de drenaje

### 10. Práctica 3: Operaciones multicriterio

Funciones básicas del SIG para la toma de decisiones integrando información diversa que cumpla criterios predeterminados. Se utiliza la lógica booleana y operaciones de criterio y decisión

### 11. Práctica 4: Introducció al software gvSIG

Descarga e inicio de gvSIG. Tablas. Creación de capas y tablas. Geoprocésamiento y georeferenciación. Maquetación y edición de mapas. Caso práctico.

## WORKLOAD

| ACTIVITAT                                    | Hours         | % To be attended |
|--|---------------|------------------|
| Theory classes                               | 35.00         | 100              |
| Development of group work                    | 20.00         | 0                |
| Development of individual work               | 30.00         | 0                |
| Study and independent work                   | 10.00         | 0                |
| Readings supplementary material              | 10.00         | 0                |
| Preparation of practical classes and problem | 20.00         | 0                |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>125.00</b> |                  |

## TEACHING METHODOLOGY

El curso combina las **clases teóricas** con **ejercicios prácticos y actividades** (individuales y en grupo) desarrolladas por el alumno.

Inicialmente se presentarán –mediante la lección magistral- los contenidos básicos necesarios para la posterior realización de las actividades.

El profesor propondrá al alumno ejercicios concretos encaminados a la búsqueda de información geográfica y su interpretación.

Cada alumno realizará un trabajo y **una exposición oral** sobre aplicaciones de SIG.



El profesor orientará y guiará a los alumnos en la resolución de los ejercicios y preparación del trabajo a través de las **tutorías**.

## EVALUATION

La evaluación del módulo consistirá en un promedio de la evaluación obtenida en cada una de las siguientes actividades.

CUESTIONARIO SOBRE CONCEPTOS BÁSICOS: 30%

PRACTICAS DE CLASE (ACTIVIDAD EN GRUPO): 45%

TRABAJO INDIVIDUAL-EXPOSICIÓN ORAL PÚBLICA sobre aplicaciones del SIG: 20%

ASISTENCIA Y PARTICIPACION EN CLASE Y ACTIVIDADES: 5%

### Importante:

**Es necesario aprobar el cuestionario para que se considere la nota del resto de actividades**

**Los alumnos no presentados o suspendidos podrán optar a la segunda convocatoria con las mismas condiciones. Sin embargo la presentación oral pública solo se podrá evaluar en la fecha asignada en primera convocatoria.**

## REFERENCES

### Basic

- BOSQUE SENDRA, J. (1997): Sistemas de información geográfica, Madrid, Rialp, 2ª edición corregida, 451 p.
- BURROUGH, P.A. y R.A. McDONELL (2000) Principles of Geographical Information Systems, Oxford University Press, 333 p.
- GUTIERREZ PUEBLA, J. Y GOULD, M. (1994) SIG: Sistemas de Información Geográfica, Ed. Síntesis, Madrid, 251 p.
- RUIZ, E. (1993) Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica, Ed. Ariel Geografía, Barcelona.
- Asociación Geógrafos Españoles (AGE) : Grupo de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección <http://www.age.es>
- Instituto Geográfico Nacional-IGN: [www.ign.es](http://www.ign.es)  
SIG del IGN: <http://www.ign.es/iberpixmap/visoriberpixmap/visorign.html>



**Additional**

- BIELZA DE ORY, V , Ed. (1993). Geografía general, Tomo I, capítulo II: "Información geográfica y representación cartográfica", Ed. Taurus, Madrid
- CAMPBELL, J. (1991), Introductory cartography, Wm. C. Brown Publishers., Dubuque, 315 p.
- FERNANDEZ GARCIA, F. (2000), Introducción a la fotointerpretación, Ed. Ariel, Barcelona.
- MARTÍN LÓPEZ, J. (1999), Cartografía, Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, Madrid.
- URTEAGA, L. y NADAL, F. (2001), Las series del mapa topográfico de España a escala 1/50.000. Ministerio de Fomento. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional,
- ROBINSON, A. et al. (1987): Elementos de Cartografía, Ed. Omega.
- URRUTIA, J. (2006) Cartografía, orientación y GPS, Etor-Ostoa, 294 p.