Asignatura: Técnicas Geoespaciales Aplicadas a las Ciencias Ambientales
Código: 16529
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Ciencias Ambientales
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Optativa
Nº de Créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE

TÉCNICAS GEOESPACIALES APLICADAS A LAS CIENCIAS AMBIENTALES / GEOSPATIAL TECHNIQUES TO BE APPLIED ON ENVIRONMENTAL SCIENCE

1.1. Código / Course Code

16529

1.2. Materia / Content Area

Técnicas Geoespaciales

1.3. Tipo / Type of course

Optativa / Optional

1.4. Nivel / Level of course

Grado / Grade

1.5. Curso / Year of course

Tercero y Cuarto / Third and Fourth course

1.6. Semestre / Semester

2º

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado asignatura sobre Sistema de Información Geográfica / Have extended Geographic Information Systems

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ Minimum attendance requeriment

Asistencia Obligatoria / Attendance is mandatory

1.10. Datos del equipo docente/ Faculty Data

Coordinador:

Dr. José Antonio RODRÍGUEZ ESTEBAN
Departamento: Geografía
Facultad: Filosofía y Letras
Teléfono: 91 497 2383
e-mail: josea.rodriguez@uam.es
Página Web:
http://portal.uam.es/portal/page/profesor/epd2_profesores/prof1899
http://www.uam.es/geoteca
Horario de atención al alumnado/Office hours: cita previa

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671469513/listadoCombo/Profesorado.htm

1.11. OBJETIVOS DEL CURSO /OBJETIVE OF THE COURSE

OBJETIVOS

Junto a la formación en conceptos y procedimientos, dado el carácter ambiental de la asignatura, entre sus objetivos se contempla una importante labor de tipo práctico y aplicado tendente a solucionar casos reales mediante Teledetección y su tratamiento con SIG raster. De este modo, la asignatura se imparte principalmente en aulas de informática.

Los objetivos básicos de la asignatura son:

- Que el alumno domine los conceptos centrales referidos a las principales técnicas Geoespaciales (Teledetección, SIG -raster- y Sistemas de Posicionamiento Global).
- Capacitarle para utilizar métodos y técnicas de SIG y Teledetección en distintos campos de las ciencias medioambientales.
- Que adquiera un conocimiento de las fuentes de información disponibles y de los avances técnicos
- Prepararle para su integración en diversos equipos de trabajo.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La asignatura se incluye en el desarrollo de los contenidos del Bloque VII (materias instrumentales) y se integraría dentro de las materias correspondientes al Contenido Mínimo referido a "teledetección". Destrezas, habilidades y competencias indicadas en el documento VERIFICA de la ANECA y en el Libro Blanco del Título de Grado de Ciencias Ambientales bajo el epígrafe "Tratamiento e interpretación de imágenes de teledetección para aplicaciones ambientales".

Las **competencias genéricas** que trabaja la asignatura son:

INSTRUMENTALES:
- A-5 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- A-6 Capacidad de gestión de la información
- A-7 Resolución de problemas
- A-8 Toma de decisiones

PERSONALES:
- A-14 Razonamiento crítico

SISTÉMICAS:
- A-15 Compromiso ético
- A-16 Aprendizaje autónomo
- A-17 Adaptación a nuevas situaciones
- A-22 Motivación por la calidad
- A-23 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- A-24 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- A-28 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas (
- A-29 Ambición profesional
- A-30 Capacidad de autoevaluación

Las **competencias específicas** que trabaja la asignatura son:

DISCIPLINARES Y ACADÉMICAS:
- B-01 Conocimientos generales básicos de SIG y teledetección
- B-02 Capacidad de consideración multidisciplinar de un problema ambiental

- B-03 Conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales, mediante el uso e interpretación de bases cartográficas
- B-04 Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo (o laboratorio) con datos SIG y teledetección
- B-06/B-06 Capacidad de interpretación cuantitativa y cualitativa de datos de datos espaciales para monitorizar cambios en sistemas ambientales
- B-12 Manejo de sistemas de información geográfica y tratamiento e interpretación de imágenes de teledetección para aplicaciones ambientales
- B-13 Manejo de programas estadísticos usando datos geoespaciales

PROFESIONALES:
- B-16 Seguimiento y control de proyectos ambientales
- B-19 Planificación y ordenación integrada del territorio

Los **resultados de aprendizaje** esperados son los siguientes:

- Conocer los aspectos fundamentales de las imágenes raster con información espacial y territorial: estructura interna y su tratamiento.
- Conocer los procesos de análisis fundamentales con imágenes raster y su uso.
- Creación de proyectos y modelos sencillos.
- Aplicación de las imágenes raster para el tratamiento de problemas ambientales.
- Ser capaces colaborar en trabajos en grupo
- Conocer los principios físicos de la teledetección y de las imágenes tomadas por los sensores remotos.
- Tener la capacidad para comunicar ideas, plantear preguntas a otros especialistas en las salidas de campos y buscar soluciones con técnicas geoespaciales.
- Características y tiramiento de las imágenes multiespectrales e hiperespectrales-
- Buscar las imágenes adecuadas en los más importantes servidores de imágenes teledetectadas.
- Resolución de problemas ambientales usando diversas fuentes de imágenes satelitales.
- Poseer conocimientos de la historia y la política espacial de las principales agencias espaciales, en espacial de la europea.

1.12. Contenidos del Programa /Course Contents

TEMA 1. TÉCNICAS DE ANÁLISIS RASTER

Contenidos Teóricos y Prácticos

Programas y operaciones de análisis. Operaciones locales: reclasificación. Álgebra de mapas: operaciones aritméticas y lógicas. Operaciones de vecindad inmediata en el análisis de superficies. Tipos de análisis del relieve (cuencas de drenaje, escorrentías, curvatura e iluminación) y filtrado de mapas. Operadores de vecindad extendida: distancia (tipos, proximidad y polígonos Tiessen), superficies de fricción (análisis de

coste, proximidad y caminos óptimos), intervisibilidad. Operaciones zonales: procedimientos en las mediciones de áreas, perímetros y formas

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Entender las formulaciones y los procesos empleadas por los distintos programas para analizar los datos obtener con ellos otros nuevos y saber realizar todas estas operaciones en casos reales

TEMA 2. APLICACIONES AMBIENTALES DE LOS SIG RASTER.

Contenidos Teóricos y Prácticos

El modelado de los procesos de cambio. La valoración mediantes técnicas raster del riesgo medioambiental, de la incertidumbre y de la vulnerabilidad. Soporte a la decisión: evaluación multicriterio y multiobjetivo. Estudio de casos.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Abordar la resolución de proyectos reales sobre diversos aspectos medioambientales abordables con las técnicas aprendidas.

TEMA 3. TELEDETECCIÓN. FUNDAMENTO Y ADQUISICION DE IMAGENES.

Contenidos Teóricos y Prácticos

Conceptos y definiciones. Principios físicos de la teledetección. Espectro electromagnético y sus propiedades aplicadas a la teledetección. Radiación electromagnética. Sensores y satélites de teledetección. Tipos. Resolución de un sistema sensor.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar.

Adquirir conocimientos básicos sobre la interacción de la radiación electromagnética con la materia e interpretar la respuesta espectral a la interacción y su aplicación en la detección remota. Desarrollar capacidades para seleccionar el sistema más adecuado en diferentes aplicaciones de la detección remota. Medir la respuesta espectral de diferentes cubiertas en campo y relacionarlas con diferentes datos obtenidos por sensores. Familiarizarse con el software de procesamiento.

TEMA 4. INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS A PARTIR DE LAS IMÁGENES.

Contenidos Teóricos y Prácticos

Estructura digital de imágenes multiespectrales. Estadísticas e histograma de la imagen. Realces y mejoras de la imagen. Composición en color. Filtrajes. Extracción de parámetros. Análisis de Componentes Principales. Índices de vegetación. Fusión de datos. Métodos de clasificación digital de imágenes. Técnicas aplicadas al análisis hiperespectral.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Capacitar a los estudiantes en el dominio de las técnicas básicas de pre-procesamiento y extracción de información empleando datos multisensor. Extracción de parámetros.

Análisis de componentes principales. Índices de vegetación. Fusión de imágenes multi-resolución y multisensor (método HSV).

TEMA 5. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y APLICACIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA TÉCNICAS GEOESPACIALES

Contenidos Teóricos y Prácticos

Programas internacionales y nacionales de Teledetección. Integración de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica.
Uso de las técnicas geoespaciales en diferentes disciplinas: ciencias de la tierra, sistemas acuáticos, silvicultura/agronomía y uso y cobertura del suelo. Evaluación de riesgos en regiones mediterráneas.

Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Entendimiento de la política de datos geoespaciales. Resolución e integración de datos de SIG y Teledetección en un mismo problema. Poner en conocimiento del estudiante las diferentes aplicaciones que actualmente está teniendo la teledetección en los diferentes campos de investigación más relevantes.

1.13. Referencias de Consulta / Course bibliography.

(http://www.uam.es/docencia/geoteca/geoteca.html)
Sistemas de Información Geográfica

- BARREDO, J. L. (1996): *SIG y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*, Madrid, RA-MA, 261 p.
- BOSQUE SENDRA, J. et al. (2000): *Sistemas de Información Geográfica*, Madrid, Rialp, 2. ª ed. 452 p.
- CAMPBELL, JAMES B. (2011): *Introduction to remote sensing*. The Guilford Press, New York, fifth ed., 667 pp.
- CHUVIECO, Emilio (2010): *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. Barcelona, Ariel Ciencia, 586 pp.
- GÓMEZ DELGADO, M. y BARREDO CANO, J.I. (2005): *Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio en la ordenación del territorio*, Madrid, RA-MA.
- LILLESAND, T.M and KIEFFER, R.W. (2004): *Remote Sensing and image interpretation*, John Wiley & Sons, 763 pp.
- LONGLEY, P. A. et al. -eds.- (1999): *Geographical Information Systems: Principles and Techniques Issues* (v. I): *Management Issues and Applications* (v. II), 2.ª ed. New York, John Wiley and Sons, 2 vols., 1.296 págs.
- LONGLEY, P. y BATTY, M. (2001): *Spatial analysis: modeling in a GIS environment*, Cambridge, Geoinformation International.

• MATHER, P., KOCH, M. (2011): *Computer Processing of Remotely-Sensed Images. An Introduction*, John Wiley and Sons, 460 pp.

• SCHOWENGERDT, R.A. (1997): Remote *Sensing. Models and methods for image processing*, Academic Press, 522 pp.

• SOBRINO J. A. –ed.- (2000): *Teledetección*. Universidat de Vàlencia, D.L. 465 pp.

• WILSON, J. P. y GALLANT, J. C. -eds.-. (2000): *Terrain Analysis. Principles and Applications*, John Wiley & Sons, 479 p.

2 Métodos Docentes / Teaching methods

El curso consta de las siguientes actividades: clases teóricas en aula de informática, clases de resolución de supuestos prácticos no presenciales en Aulas de informática (AdI) / Laboratorios, Prácticas de campo, trabajos académicamente dirigidos, tutorías y actividades de evaluación.

- Las clases en aula de informática, apoyadas en material informático, incluyen contenidos teóricos y prácticos con presentación de ejemplos y manejo de diferentes recursos para la búsqueda de información. Se impartirán 2 horas/semana

- Las clases de resolución de supuestos prácticos no presenciales, así como las prácticas presenciales en el Aula de Informática (AdI en adelante), corresponden a la realización de ejercicios prácticos sobre los fundamentos teóricos recibidos y en base a las directrices marcadas en las clases prácticas realizadas.

- En las prácticas de campo están pensadas para realizar tres salidas para reforzar los conocimientos teóricos adquiridos y ver su aplicabilidad. Las salidas se desglosarán en:

    - dos visitas a centros especializados en SIG y Teledetección. Se visitarán:
        - Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA)[1]
        - Instituto Geográfico Nacional (IGN)[1]

    - Una práctica de campo y/o laboratorio para la adquisición in situ de espectros de diferentes materiales tanto vegetales como geológicos (diferentes sustratos minerales y tipos de suelos) utilizando un espectrorradiómetro de campo. Esta práctica se realizará dentro del Campus de la UAM y en el horario de las clases teóricas.

    [1]los centros a visitar podrán cambiar dependiendo de la disponibilidad de los mismos.

    Estas visitas llevarán consigo la realización de una memoria por parte del alumno.

- En los trabajos académicamente dirigidos, los alumnos abordarán ejercicios en grupos que requerirán de una coordinación y asignación de funciones realizadas con el profesor para cada grupo, para evitar solapamientos y orientar en su presentación (las fechas para esta actividad se fijarán al inicio del curso atendiendo a la disponibilidad horaria de los alumnos)

- Durante la realización de las prácticas se resolverán los problemas planteados, existiendo tutorías complementarias para la resolución de dudas específicas.

Como sistema de apoyo a la docencia se dispone de una página web en la que se cuelgan materiales utilizados en clase, ejemplos prácticos, cuestionarios on-line y los datos utilizados en la práctica. Además, se pone a disposición de los alumnos la tutoría electrónica de modo complementario a la presencial.

3 Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Las 150 horas totales se distribuyen en: 48 presenciales y 102 no presenciales

	Alumno + Profesor		Alumno		Total	
	Horas	ECTS	Horas	ECTS	Horas	ECTS
Clases teóricas en aula de informática	24	1.0	48	1.9	**72**	2.9
Clases de resolución de supuestos prácticos no presenciales			14	0.6	**14**	0.6
Visitas a centros de SIG y Teledetección	10	0.4	15	0.6	**25**	1.0
Prácticas de campo	4	0.2	10	0.4	**14**	0.6
Trabajos académicamente dirigidos	7	0.3	15	0.6	**22**	0.9
Actividades de evaluación (examen)	3	0.1		0.0	**3**	0.1
	48	1.9	102	4.1	**150**	**6**

Clases teóricas en aula de informática:
Lunes 13:30 a 14:30
Clases de resolución de supuestos prácticos presenciales
Martes 13:30 a 15:30
Clases de resolución de supuestos prácticos no presenciales:
Martes fuera de las horas presenciales de 13:30 a15:30 ydías poislbesen función de reservas en Aula.

(Nota: mientras se actualizan y adquieren los conocimientos teóricos y prácticos fundamentales esta distribución semanal ofrecerá variaciones)

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Los resultados del aprendizaje especificados en los objetivos del curso (apartado 1.11) serán evaluados de acuerdo con lo que se señala en el siguiente cuadro.

COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN DENTRO DE UN MISMO MÓDULO O MATERIA.
Todos los grupos de estudiantes de la asignatura realizan actividades formativas similares, y el sistema de evaluación es común para todos ellos. Dentro de la titulación y del módulo la materia adquiere un carácter transversal puesto que constituye una herramienta de trabajo para la modelización y representación de los diferentes elementos que intervienen en los procesos ambientales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN
Evaluación continua: 60%.
Examen escrito sobre cuestiones de carácter teórico y práctico: 40%.

En la evaluación continua se valorarán los siguientes aspectos.

- Asistencia a clase.
- Entrega pautada de los ejercicios planteados a lo largo del curso: se valorará la capacidad de sintetizar los conocimientos teóricos y de resolver los ejercicios prácticos planteados, así como las habilidades mostradas en el uso de los diversos programas informáticos utilizados.
- Realización de las memorias correspondientes a las salidas y a la prácticas de campo y/o laboratorio: se valorará la capacidad de relacionar las salidas y las prácticas realizadas con los aspectos teóricos abordados en las clases, así como la capacidad para integrar evidencias experimentales y conocimientos teóricos.
- Grado de implicación en los trabajos dirigidos: se valorarán las iniciativas en el aprendizaje autónomo, la capacidad para entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, la búsqueda de enfoques y métodos diversos.
- Participación activa del alumno en todas las actividades teórico/prácticas: se valorará su participación activa y las muestras de espíritu crítico, autoevaluación, su sensibilidad ambiental y su conciencia profesional.

La evaluación se rige por la misma norma en las convocatorias ordinaria y extraordinaria

El estudiante que haya participado en menos de un 30% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”

- **Reconocimiento de notas y actividades entre años**: las salidas de campo y las visitas a los centros previstos, serán reconocidas a los alumnos en caso de

que tengan que volver a cursar la asignatura. Dado que los ejercicios se van ajustando a la evolución del software y de los materiales disponibles, su entrega y valoración sólo tendrá validez anual.

5. Cronograma* / Course calendar

GRUPO 3183 (2º semestre)

Semana	Lunes Prácticas No presencial: 13.30-14.30[1]	Martes Teoría: 13.30-14.30	Miércoles Teoría: 13.30-14.30	Viernes Excursión/Práctica campo: 10.00-14.00
1	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	
2	FESTIVO	Grupo 3183	Grupo 3183	
3	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	
4	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	
5	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	
6	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	
7	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3817
8	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	
9	Grupo 3183	FESTIVO	Grupo 3183	
10	FESTIVO	Grupo 3183	Grupo 3183	
11	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3817
12	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	
13	Grupo 3183	Grupo 3183	Grupo 3183	
14	Grupo 3183	Grupo 3183	FESTIVO	

[1] Las clases de resolución de supuestos prácticos no presenciales en AdI corresponden la realización de ejercicios prácticos sobre los fundamentos teóricos recibidos y en base a las directrices marcadas en las clases prácticas realizadas.