Guía docente
310625 - 310625 - Tratamiento Digital de Imágenes

Última modificación: 09/05/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN GEOINFORMACIÓN Y GEOMÁTICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: ALBERT PRADES VALLS

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Capacidad de visión espcial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
2. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra linel; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
3. Conocimiento aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotrasportados y satélites.
4. Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.
5. Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.
6. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
7. Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrrestre.

Genéricas:
10. Capacidad de seleccionar los recursos necesarios para la consecución de los objetivos previstos compliendo con los requerimientos de calidad esperados.
Empleo de dichos equipos, en condiciones adecuadas, con edficiencia profesional y teniendo en cuenta las limitaciones propias del intrumental y del contexto de utlización, en relación a las precisiones requeridas.

Transversales:
8. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
9. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
11. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las horas de aprendizaje dirigido consisten en clases teóricas (grupo grande) donde profesorado hace una breve exposición para introducir los objetivos de aprendizaje generales relacionados con los conceptos básicos de la materia. Posteriormente y mediante las prácticas se intenta motivar e involucrar a los estudiantes para que participe activamente en su aprendizaje.

Se utiliza material de apoyo a través de ATENEA: objetivos de aprendizaje por contenidos, conceptos, ejemplos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

En las sesiones prácticas se pretende incorporar algunas competencias genéricas.

Después de cada sesión se proponen tareas fuera del aula, que se deben trabajar individualmente.

También hay que considerar otras horas de aprendizaje autónomo, como las que se dedican a las lecturas orientadas y la resolución de los problemas propuestos sobre los diferentes contenidos, mediante el campus virtual ATENEA.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Se pretende que el estudiante alcance los conocimientos suficientes para operar con imágenes digitales para poder abordar con solvencia las asignaturas de los cursos superiores relacionadas con la fotogrametría y la teledetección.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	24,0	16.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	36,0	24.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Imagen digital

Descripción:
La asignatura comienza por los temas básicos de imagen digital:
· Introducción a la imagen digital.
· Sensores, sistema formador de imagen, codificación.
· Ruido en la imagen: de lectura, térmico, de diferencias de eficiencia, etc.
· Sistemas de visión: monoscópica y estereoscópica.

Actividades vinculadas:
Actividad 1
Actividad 2

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 18h

Tratamiento de imagen digital

Descripción:
En este capítulo se introduce las bases del tratamiento básico de imagen.
1) Definición de histograma. Cambios de histograma: lineal, logarítmica, raíz cuadrada, ecualización.
2) Filtrado en el espacio imagen: el producto de convolución, filtros basados en la mediana.
3) La transformada de Fourier, teorema del muestreo, filtrado en el espacio de frecuencias.
4) Calidad de imagen, compresión de imágenes.
5) Formatos de imagen comúnmente empleados en geomática: tiff, geotiff, jpeg2000.

Actividades vinculadas:
Actividad 3

Dedicación: 45h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 12h
Aprendizaje autónomo: 27h

Correspondencia de imágenes

Descripción:
Para algunas aplicaciones fotogramétricas son necesarios algunos métodos para automatizar procesos. En este capítulo se ven algunos métodos para identificar correspondencias entre dos o más fotogramas.
1) métodos basados en áreas: correlación y ajuste mínimo cuadrático.
2) métodos basados en correspondencias de características: detección de puntos y características de interés, correspondencia entre características.
3) Operadores SIFT y SURF, definición de características, correspondencias respecto de esas características.

Actividades vinculadas:
Actividad 4

Dedicación: 45h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 12h
Aprendizaje autónomo: 27h

Imágenes multiespectrales

Descripción:
En este capítulo se verán algunos métodos de tratamiento de imagen multiespectral:
Transformación de componentes principales, tasseled-cabeza, índice de vegetación, cocientes de bandas.

Actividades vinculadas:
Activitat 5

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 18h

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1

Descripción:
Manejo básico del programa que se utilizará en las prácticas de la asignatura.

Objetivos específicos:
Al finalizar la práctica el estudiante debe ser capaz de utilizar mínimamente las herramientas que se utilizarán a lo largo del curso.

Material:
La documentación se encontrará a Atenea. El ejercicio se efectuará en el centro de cálculo.

Entregable:
La actividad se llevará a cabo durante la primera semana y no se evalúa.

Dedicación: 1h
Grupo mediano/Prácticas: 1h

ACTIVIDAD 2

Descripción:
Se resolverán una colección de ejercicios de introducción básica a las imágenes digitales que se verán los temas:
· Discretización espacial y espectral: medidas de una imagen, niveles digitales, bandas de una imagen, etc.
· Estadística básica de una imagen: histograma, valores medio, mediana, matrices de covarianza.
· Cambios de histograma: lineales, raíz cuadrada, logarítmico, ecualización y visión estereoscópica.

Objetivos específicos:
Al finalizar la práctica el estudiante debe ser capaz de hacer mejoras en las imágenes digitales utilizando los cambios de histograma y construir con un par estereoscópico una imagen tridimensional.

Material:
La documentación se encontrará a Atenea. El ejercicio se efectuará en el centro de cálculo.

Entregable:
La actividad se llevará a cabo entre la segunda y la cuarta semana y se evalúa en un 10% de la nota final.

Dedicación: 3h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

ACTIVIDAD 3

Descripción:
Aplicación de diferentes filtros a las imágenes y comprobar sus efectos.

Objetivos específicos:
Sobre una imagen con algún tipo de anomalía, el estudiante debe saber qué tipo de filtrado es el más adecuado para corregirla.

Material:
La documentación se encontrará a Atenea. El ejercicio se efectuará en el centro de cálculo.

Entregable:
La actividad se llevará a cabo durante la quinta y la séptima semana y se evalúa en un 10% de la nota final.

Dedicación: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 3h

PRUEBA PARCIAL

Descripción:
Prueba parcial escrita evaluable.

Entregable:
La actividad se llevará a cabo durante la séptima u octava semana y se evalúa en un 20% de la nota final.

Dedicación: 1h
Grupo grande/Teoría: 1h

ACTIVIDAD 4

Descripción:
Aplicación de un par de métodos para encontrar correspondencia entre imágenes.

Material:
La documentación se encontrará a Atenea. El ejercicio se efectuará en el centro de cálculo.

Entregable:
La actividad se llevará a cabo durante la novena y la oncena semana y se evalúa en un 10% de la nota final.

Dedicación: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

ACTIVIDAD 5

Descripción:
Aplicación de transformaciones globales en una imagen multiespectral

Material:
La documentación se encontrará a Atenea. El ejercicio se efectuará en el centro de cálculo.

Entregable:
La actividad se llevará a cabo durante la duodécima y decimocuarta semana y se evalúa en un 10% de la nota final.

Dedicación: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 3h

PRUEBA FINAL

Descripción:
Prueba final escrita evaluable.

Material:
La actividad se llevará a cabo al final de curso y se evalúa en un 40% de la nota final.

Dedicación: 1h
Grupo grande/Teoría: 1h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final es la suma de las calificaciones parciales siguientes:

Nota final = 0,10 * nota actividad 2 + 0,10 * nota actividad 3 + 0,10 * nota actividad 4 + 0,10 * nota actividad 5 + 0,20 * prueba parcial + 0,40 * prueba final

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- González, Rafael C. ; Woods, Richard E. Tratamiento digital de imágenes. 1996. Wilmington: Addison-Wesley, 1996. ISBN 0201625768.
- Schenk, Toni. Fotogrametría digital. Barcelona: Marcombo, 2002. ISBN 843935746X.
- Pinilla Ruiz, Carlos. Elementos de teledetección. Madrid: RA-MA, 1995. ISBN 8478972021.