



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 1 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ciencias de la
Información y las Comunicaciones

Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones

Énfasis: Geomática

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura): Matemática Avanzadas y Geoprocesamiento

- Obligatorio () : Básico () Complementario ()
- Electivo (X) : Intrínsecas (X) Extrínsecas ()

NÚMERO DE CREDITOS:

TIPO DE CURSO: TEÓRICO: _____ PRACTICO: X TEO-PRAC: _____

Alternativas metodológicas

Clase Magistral (X), Seminario (), Seminario – Taller (), Taller (), Prácticas (),
Proyectos tutorados (), Otro: _____

Justificación del Espacio Académico

Los fundamentos matemáticos proporcionan al estudiante los argumentos necesarios para enfrentar los conceptos básicos no solo en la formación como ingeniero y en estudios de posgrado, que le permiten realizar procesos lógicos y analíticos que contribuyen al desarrollo del pensamiento científico.

El estudio del Álgebra Lineal, Series, Series de Fourier, Transformada de Fourier, Transformada de Wavelet son hoy por hoy temas básicos en cualquier programa de Ingeniería y Maestría, ya que el análisis e interpretación que se hace del mundo los convierten en herramientas fundamentales en cualquier disciplina. En el programa de Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicación, se convierten en base de casi todas sus asignaturas, en especial en el estudio de los Métodos Avanzados en el análisis de imágenes.

PRERREQUISITO/ CONOCIMIENTOS PREVIOS: Procesamiento digital de Imágenes

Programación del Contenido

OBJETIVO GENERAL:

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de utilizar los conocimientos de Álgebra Lineal, Series, Series de Fourier, Transformada de Fourier, Transformada de Wavelet no solo como herramienta de soporte, análisis y aplicación a las distintas áreas de Ingeniería en su formación integral de la Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicación, también sean utilizados como soporte fundamental en el procesamiento digital de imágenes. Donde el estudio de los



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 2 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ciencias de la
Información y las Comunicaciones

algoritmos matemáticos y estadísticas permitirán mejorar y obtener información de las imágenes de satélite.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Facultar al estudiante en el manejo de las operaciones matriciales e imágenes satelitales. Analizar las clases de matrices y aplicar el procedimiento sistemático para el análisis de componentes principales en las imágenes satelitales.
2. Definir, calcular y analizar sus resultados mediante propiedades de la transformada bidimensional de Fourier en el estudio de las imágenes satelitales.
3. Brindar al estudiante los conceptos básicos de Transformación Wavelet, caso particular wavelet haar y su correspondencia con las matrices, para analizarla y aplicarla en la fusión de Imágenes satelitales.

Competencias de formación

COMPETENCIAS DE FORMACION

General:

Se espera que a través del curso el estudiante domine e interprete el lenguaje matemático, desarrolle competencias genéricas instrumentales que le permitan diseñar, resolver y expresar situaciones que se presentan en su vida cotidiana y en el entorno profesional, especialmente en el procesamiento digital de imágenes

Específicas:

Proporcionar los fundamentos para dar solución a sistemas de ecuaciones lineales, utilizando las matrices e imágenes satelitales, como tipos especiales de matrices para el estudio aritmético matricial que permite simplificar el manejo de datos y dar bases sólidas sobre los vectores.

Definir, interpretar y conceptualizar los vectores propios y valores propios para representar situaciones de modelado por medio de lenguaje matemático y la representación gráfica de la misma y analizando los componentes principales en imágenes satelitales.

Proporcionar los fundamentos de la Transformada discreta de Fourier (DFT) unidimensional y bidimensional. Analizando las propiedades de la DFT bidimensional, y las aplicaciones en el tratamiento digital de imágenes

Relacionar los conocimientos de la Transformada de Fourier para el análisis de la Transformada Wavelet y en particular la wavelet haar para el estudio de una aplicación de la Transformada de Wavelet en la fusión de imágenes satelitales.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 3 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Maestría en Ciencias de la
Información y las Comunicaciones**

Programa sintético

Matemáticas avanzadas y geoprocusamiento, es un espacio académico que esta conformado por 5 unidades: Álgebra de matices, transformadas bidimensionales, Transformada wavelet que permite realizar un análisis de los diferentes métodos de fusión de imágenes, comenzando desde el álgebra de imágenes, los, métodos clásicos de fusión de imágenes y por último se profundiza en la transformada de Fourier y Wavelet para fusionar las imágenes.

Unidad 1 Álgebra de matices

1. Álgebra lineal en el procesamiento digital de imágenes
2. Suma, resta, multiplicación y división de imágenes

Unidad 2. Fusión de imágenes Satelitales

1. Fusión de imágenes usando los métodos convencionales
2. Transformada de Brovey
3. Multiplicación
4. Transformación RGB a IHS, HSV y LHS

Unidad 3. Transformada bidimensionales

1. Transformada de Fourier.
2. Aplicación usando la transformada de Fourier
3. Transformada Wavelet en el tratamiento digital de imágenes

Unidad 4. Transformada wavelet

1. Transformada Wavelet Haar.
2. Aplicación de la transformada de Wavelet en fusión de imágenes satelitales

Unidad 5 Evaluación de las imágenes fusionada

1. Algoritmos estadísticos para la evaluación de imágenes satelitales
2. Entropía
3. ERGAS, RASE RMSE
4. Índice de calidad universal Qu
5. Índice de Correlación, BIAS y Divergencia

Estrategias

Metodología Pedagógica y didáctica:

En el espacio académico se proponen clases magistrales, en las cuales se orientan los temas propuestos en las unidades y se indican lecturas obligatorias y opcionales. Igualmente, se realizan talleres prácticos que permiten conocer las funcionalidades y los parámetros básicos de utilización



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 4 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA
Maestría en Ciencias de la
Información y las Comunicaciones

de los diferentes algoritmos. Además, se realizan trabajos teóricos y prácticos para entender y aplicar los conceptos y evaluar la utilidad de los diferentes algoritmos.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/ semana	Horas Estudiante/ semana	Total, Horas Estudiante/ semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
	3	1	8	4	12	192	4

Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula en sesión plenaria con todos los estudiantes.

Trabajo Mediado-Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

Recursos

A continuación, se describirá cada uno de los recursos propuestos acordes con el modelo que se debe diligenciar:

Medios y ayudas: Para este curso se utilizarán imágenes de sensores remotos en formato digital disponibles en el dominio público y equipos de computador con software de código abierto, por ejemplo, el programa estadístico R, SNAP. Software privativo Como ERDAS, ENVI, y Matllab

Aulas virtuales: Se cuenta con un espacio de aprendizaje virtual donde se comparte información específica del programa académico <https://ingenieria.udistrital.edu.co/course/view.php?id=1151>. Moodle-UDIN - Universidad Distrital Francisco

Correo Institucional: El correo electrónico institucional por medio del cual se recibe información propia de la Universidad Distrital y puede ser usado con diferentes fines académicos

Textos Guía y complementarios:



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA

SYLLABUS

Página 5 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ciencias de la
Información y las Comunicaciones

- Chuvieco, Emilio, Fundamentos de teledetección espacial, Madrid: Rialp, 1990.
- Chuvieco, Emilio, Teledetección ambiental, Barcelona., 3ª Edición., Ariel Ciencias, 2008.
- Gonzalez, Rafael y Richard E. Woods, Tratamiento digital de imágenes, Wilmington (Delaware): Addison-Wesley - Díaz de Santos, 1996.
- Hwei P. Hsu, Análisis de Fourier. Ed Prentice Hall. 1973
- Medina, Javier e Iván Lizarazo, Fusión de imágenes satelitales usando la transformada de Wavelet, Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2004.
- Medina, Javier, Cálculo Integral con aplicación en la descomposición de una Imagen usando la Transformada de Wavelet Haar, Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010.
- NIEVERGEL Yves, Wavelets made easy, 1999, Ed Birkhäuser, Boston, pp 297.

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS:

- Base de datos IEEE
- Base de datos SPRINGER
- Base de datos ELSEVIER

Manuales de Consulta:

ERDAS\IMAGINE 8.5\help\html\image_interpreter\resolution_merge.htm

Image Processing. Toolbox For Use whit MATLAB. The Math Works Inc

MICHEL, Misiti. Wavelet Toolbox For Use whit MATLAB. The Math Works Inc. Image Processing. Toolbox For Use whit MATLAB. Reference. The Math Works Inc.

Procesamiento Digital de Imágenes. Introducción a ILWIS bajo Windows. Guía de Usuario. (Traducción: Alberto Boada. Revisión y adaptación por Orlando Riaño M.)

Matlab Edición del Estudiante. Versión 4 Guía del usuario. The Math Works Inc. Ed. Prentice may. 1996

SPOT IMAGE. The catalogue of SPOT products and services.

Textos Complementarios

Lira, Chávez Jorge, *Introducción al tratamiento digital de imágenes*, Universidad Autónoma de México. 2002.

Murray, R Spiegel, *Análisis de Fourier Teoría y 250 problemas resueltos.*, MacGraw-Hill, 1976.

Pinski, Mark A. Introducción al Análisis de Fourier y las Onduletas. Editorial Thomson 2003.

O'Neil, Peter V. *Matemáticas Avanzadas para ingeniería.*, 5ª ed., Editorial Thomson 2004.

Zill, Dennis, *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*, 2ª ed., México: Iberoamérica, 1986.



SYLLABUS

Página 6 de 7

Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones

Se recomienda trabajar una unidad cada cuatro semanas, trabajar en pequeños grupos de estudiantes, utilizar Internet (aula virtual, correo institucional, portal web institucional, entre otros) para comunicarse con los estudiantes, para revisiones de avances y solución de preguntas (esto considerarlo entre las horas de trabajo cooperativo).

[illegible]



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Página 7 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ciencias de la
Información y las Comunicaciones

Evaluación

Los criterios de evaluación deben previamente conocidos por los estudiantes.

1. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teoría/práctica, oral escrita.
2. Autoevaluación: la evaluación del desempeño del estudiante realizado por el mismo.
3. Coevaluación del desempeño de los estudiantes entre estudiantes y docente.
4. Evaluación del desempeño docente.

La evaluación se realizará teniendo en cuenta:

PRIMERA NOTA	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
	Parcial en Moodle-UDIN - Universidad Distrital Francisco 20%, Informe escrito 15%	Semana 5	35%
SEGUNDA NOTA	Parcial en Moodle-UDIN - Universidad Distrital Francisco 20%, Informe escrito 15%	Semana 10	35%
Examen	Entrega del informe final y sustentación	Semana 16	30%