



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
PLAN DE TRABAJO ESPACIO ACADÉMICO

FACULTAD: INGENIERÍA

PROYECTO CURRICULAR: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

NOMBRE DEL DOCENTE:

AREA DE FORMACIÓN: CIENCIAS BÁSICAS DE INGENIERÍA

ESPACIO ACADÉMICO: ANÁLISIS DE FOURIER
WAVELETS

Asignatura (X), Grupo de Trabajo (), Cátedra ()

Obligatorio (X) : Básico (X) Complementario ()

Electivo () : Intrínsecas () Extrínsecas ()

CÓDIGO: 30

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO:

NÚMERO DE CREDITOS: 2

TIPO DE CURSO: TEÓRICO (X) PRACTICO () TEO-PRAC ()

Alternativas metodológicas:

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

HORARIO: Total Horas Semanales Lectivas: _____

DIA	HORA	SALON

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El análisis de Fourier es una disciplina bien establecida en el núcleo del análisis matemático puro y aplicado. No solo son las técnicas en esta materia las de fundamental importancia en todas las áreas de la ciencia y la tecnología, sino que también la transformada integral de Fourier y las series de Fourier tienen interpretaciones físicas significativas. La interacción entre las series de Fourier y la transformada de Fourier está en el centro de procesamiento de señales, como puede verse en la teoría general de

muestreo (incluyendo análisis multiresolución). El curso de análisis de Fourier es de fundamental importancia en la formación del ingeniero ya que proporciona herramientas para el procesamiento de señales e imágenes, teoría de control, procesos estocásticos, y comunicaciones entre otros.

Este espacio académico y sus aplicaciones han formado parte del currículo de ingeniería electrónica en la Universidad Distrital por muchos años, y su desarrollo ha permitido el estudio simple pero no trivial de tópicos claves como la convolución y las funciones generalizadas que normalmente se tratan en contextos más avanzados (Maestrías y Doctorados). El análisis de Fourier permea espacios académicos pertenecientes a la categoría de ciencias básicas en ingeniería y a la de ingeniería aplicada. (Página 14 y 15 según publicación Con Acreditación Institucional De Alta Calidad Proyecto Educativo del Programa Proyecto Curricular de Ingeniería Electrónica de septiembre de 2017). Lo anterior contribuye de manera significativa a las distintas líneas de investigación del proyecto curricular y a la formalización matemática de artículos y trabajos de grado.

El estudiante debe desarrollar competencias necesarias para comprender el uso de series y transformadas de Fourier utilizadas en la solución de problemas de electrónica analógica - digital

Conocimientos previos (requisitos):

- Cálculo diferencial.
- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial.
- Ecuaciones diferenciales.
- Álgebra lineal.
- Variable compleja.

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL

Presentar a los estudiantes los elementos fundamentales de la teoría matemática de la señal y su correspondiente desarrollo multidimensional permitiendo un acercamiento hacia el análisis de señales e imágenes. Lo anterior obedece a que muchos problemas de ingeniería se plantean en todo el espacio Euclidiano y no necesariamente en un intervalo, donde las técnicas analíticas de Fourier resultan ser extremadamente poderosas para realizar dichos planteamientos. Aplicar los conocimientos adquiridos en paquetes de software matemático tales como - Matlab, Mathematica, Java Labview entre otros para facilitar la comprensión y rápida aplicación de los diferentes temas que se desarrollan a lo largo del curso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Utilizar apropiadamente los conceptos fundamentales del álgebra lineal para llegar al concepto de serie de Fourier.
2. Utilizar las series de Fourier para aproximar funciones con respecto a un sistema ortonormal completo.
3. Utilizar la forma compleja de una serie de Fourier y la Integral de Fourier para representar una señal no periódica en función del tiempo.

4. <i>Manipular e interpretar los aspectos geométricos de la operación de convolución, el teorema de convolución, de modulación y de transformada Inversa de Fourier en una y varias dimensiones.</i> 5. <i>Manejar las técnicas del análisis de Fourier para funciones generalizadas.</i> 6. <i>Aplicar las técnicas básicas del análisis de Fourier en el estudio de los sistemas lineales invariantes con el tiempo(sistemas LTI).</i> 7. <i>Implementar algoritmos en el manejo de la Transformada de Fourier Discreta mediante el uso de paquetes matemáticos (Matlab, Maple, Mathematica, Java, etc.)</i>
PROPOSITOS DE FORMACIÓN
<i>BASICAS:</i> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Se espera que a través del curso el estudiante domine e interprete el lenguaje matemático y desarrolle competencias que le permitan a futuro diseñar, resolver y expresar situaciones de su entorno profesional.</i> ● <i>para representar una función utilizando técnicas del análisis de Fourier multidimensional.</i> ● <i>Que el estudiante, este en capacidad de determinar la convergencia o divergencia de una serie o integral de Fourier.</i> ● <i>Que el estudiante, tenga la capacidad de aplicar la teoría de polos y residuos para el cálculo de la transformada inversa de Fourier.</i> ● <i>Que el estudiante, comprenda las aplicaciones que fundamentan las ciencias puras con el diseño y desarrollo de las tecnologías</i>
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS
<p>Al completar con éxito el curso de Análisis de Fourier Wavelets, los estudiantes deberán ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar adecuadamente cuando una función es periódica y hallar el periodo 2. Utilizar las series de Fourier para aproximar funciones con respecto a un sistema ortonormal completo 3. Utilizar la forma compleja de una serie de Fourier y la Integral de Fourier para representar una señal no periódica en función del tiempo. 4. Aplicar las técnicas básicas del análisis de Fourier en el estudio de los sistemas lineales invariantes con el tiempo (sistemas LTI). 5. Implementar algoritmos en el manejo de la Transformada de Fourier Discreta mediante el uso de paquetes matemáticos (Matlab, Maple, Mathematica, Java, etc.).
UNIDADES TEMATICAS Y/O PROBLEMÁTICAS
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Unidad 1:</i> <i>Espacios de funciones. Productos Internos. Funciones Ortogonales.</i> ● <i>Unidad 2:</i> <i>Series complejas de Fourier Multidimensionales (caso $n=1$, $n=2$) y Expansiones Ortogonales.</i> ● <i>Unidad 3:</i> <i>Transformada de Fourier Discreta Multidimensional(caso $n=1$, $n=2$)</i> ● <i>Unidad 4:</i> <i>Transformada Rápida de Fourier (FFT).</i> ● <i>Unidad 5:</i> <i>Forma compleja o exponencial de la Integral de Fourier.</i> ● <i>Unidad 6:</i> <i>Funciones generalizadas.</i> ● <i>Unidad 7:</i> <i>Aplicaciones a los sistemas LTI.</i>
III. ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica:

La metodología del curso requiere que el estudiante realice la lectura previa de cada tema de clase ya que el conocimiento matemático no se adquiere pasivamente sino a través de una participación activa y continua del estudiante. El docente inicialmente evaluará la lectura previa por medio de quices al iniciar la semana de clases, estos tendrán preguntas referentes a los temas a tratar para después ser desarrollados y aclarados por el docente, utilizando como ayuda didáctica el tablero, el texto y las guías de clase. Cada tema estará acompañado de una exposición teórica y ejemplos de aplicación suficientes de manera que aclaren el por qué de los conceptos teóricos dados. Se buscará una alta participación de los estudiantes a través de talleres individuales y grupales realizados en la clase y fuera de ella, los cuales tendrán relación directa con los temas teóricos tratados en el curso, haciendo uso de la lectura previa y de la tecnología.

De igual forma se propone la realización de discusiones grupales en torno a problemas específicos, realizando evaluaciones periódicas con el fin de llevar el seguimiento constante sobre los progresos y dificultades en el proceso formativo del estudiante. Los estudiantes podrán disponer de espacios para asesoría por parte del profesor en los casos que así lo requieran.

	Horas			Horas profesor/ semana	Horas Estudiante/ semana	Total Horas Estudiante/ semestre	Créditos
Tipo de Curso	TD	TC	T A	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
Teórico	2	2	2	4	6	96	2

Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de 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.)

IV. RECURSOS

MEDIOS Y AYUDAS:

El curso requiere de espacio físico (aula de clase); Recurso docente, recursos informáticos (página de referencia del libro, CD de ayuda del mismo, Recursos bibliográficos (revistas especializadas), retroproyector, videobeam, televisor, computadores (salas).

Laboratorios sobre series y transformadas de Fourier utilizando el programa MATLAB el cual es una herramienta computacional muy útil en la resolución problemas de matemáticas y de ingeniería electrónica. (En procesamiento de señales e imágenes, biomédica, comunicaciones y control).

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS BASICOS

- Peter V. O'Neil. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Thompson 6° edición-2003

- Michael W. Frazier An Introduction to Wavelets Through Linear Algebra. Springer

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- Pierre Brémaud. Mathematical Principles of Signal Processing: Fourier and Wavelet Analysis. Springer First Edition-2002
- Samir S. Soliman and Mandyam D. Srinath. Continuous and Discrete Signal and Systems. Prentice Hall a 2 edición-1998
- Ronald N. Bracewell. The Fourier Transform and Its Applications. McGraw-Hill a 2 edición-1986
- Ronald N. Bracewell. Fourier Analysis and Imaging. Springer First Edition-2006
- Gilles Aubert and Pierre Kornprobst. Mathematical Problems in Image Processing. Springer a 2 edición-2006
- Alan V. Oppenheim Alan S. Willsky. Signals & Systems Prentice Hall a 2 edición-1997
- Stéphane Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing. Academic Press Third Edition -2009
- Gianfranco Cariolaro. Unified Signal Theory. Springer First Edition-2011
- A. H. Zemanian. Distribution Theory and Transform Analysis An Introduction to Generalized functions. Dover First Edition-1987
- L.E. Franks. Teoría de la Señal Reverte S.A First Edition-1975
- John W. Woods. Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding. Academic Press First Edition-2006
- James S. Walker. Fourier Analysis. Oxford First Edition-1988
- R. E. Edwards Fourier Series Springer a 2 edición-1979
- Georgi. P. Tolstov Fourier Series Dover First Edition-1976
- David W. Kammler. A First Course in Fourier Analysis. Prentice Hall a 2 edición -2007
- Leon Ehrenpreis. Fourier Analysis in Several Complex Variables. Dover First Edition-2006
- Lokenath Debnath and Piotr. Mikusinski. Introduction to Hilbert Spaces with Applications. Academic Press Elsevier Third Edition -2009
- H.Dym and H.P. McKean Fourier Series and Integrals. Academic Press Única -1972
- Harry F. Davis. Fourier and Orthogonal Functions. Dover Única TC Charles L. Phillips. John M. Parr. E.A. Riskin. Signals, Systems, Transforms Prentice Hall Third Edition -2003
- T.W. Körner Fourier Analysis. Cambridge University Press First Edition- 1988

<ul style="list-style-type: none"> ● Maria Cristina Pereyra and Lesley A. Ward. Harmonic Analysis: From Fourier to Wavelets. American Mathematical Society(AMS) First Edition- 2012. 			
REVISTAS			
<ul style="list-style-type: none"> ● Publicaciones de la IEEE. ● American Mathematical Monthly – AMM. ● Revista de Ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas ● American Mathematical Society. ● Vision Systems design. 			
DIRECCIONES DE INTERNET			
<ul style="list-style-type: none"> ● www.stanford.edu ● ocw.mit.edu ● www.ams.org ● www.rice.edu ● www.ieee.com ● www.libgen.info ● www.cam.ac.uk 			
V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS			
Espacios, Tiempos, Agrupamientos: <i>Se recomienda trabajar una unidad cada cuatro semanas, trabajar en pequeños grupos de estudiantes, utilizar Internet para comunicarse con los estudiantes para revisiones de avances y solución de preguntas (esto considerarlo entre las horas de trabajo cooperativo)</i>			
VI. EVALUACIÓN			
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO: <i>1. Evaluación del desempeño docente</i> <i>2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.</i> <i>3. Autoevaluación.</i> <i>4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.</i>			
	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE

PRIMERA NOTA	Parcial Escrito temático Exposición trabajo científico	Hasta semana 6	35%
SEGUNDA NOTA	Parcial Seguimiento proyecto semestral Exposición temática Escrito lecturas científicas	Hasta semana 13	35%
EXAMEN FINAL	Parcial. Evaluación escrita y sustentación de trabajo final	Semana 17 y 18	30%
DATOS DEL DOCENTE			
NOMBRE : PREGRADO : POSTGRADO : FIRMA DEL DOCENTE: _____			
Fecha de entrega: _____			