Fecha: abril de 2018

PROGRAMA ACADÉMICO: MATEMÁTICAS

SEMESTRE: VIII

ASIGNATURA: ELECTIVA IV - ANÁLISIS DE FOURIER

CÓDIGO: 8109403

NÚMERO DE CRÉDITOS: 3

PRESENTACIÓN

El curso proporciona un tratamiento del análisis de Fourier clásico, asumiendo que el alumno conoce los elementos de medida e integral de Lebesgue sobre la recta real. Se desarrollan temas del análisis de las series de Fourier, los teoremas de Plancherel y Riesz-Fisher que muestran una armonía natural entre el análisis de Fourier con los espacios de Hilbert, relación entre el análisis de Fourier y los espacios L^p $p\neq 2$, transformadas y series de Fourier en una o más dimensiones, aplicaciones de los métodos de Fourier a la teoría de probabilidades.

JUSTIFICACIÓN

El análisis de Fourier es fundamental para profundizar en estudios como teoría de números, la teoría de aproximaciones, las ecuaciones diferenciales parciales, teoría de probabilidades, desarrollos ortogonales.
La aplicación del análisis de Fourier ha sido en las últimas décadas en el desarrollo de la teoría de las comunicaciones, análisis de señales, sistemas lineales invariantes en el tiempo; fundamental en la compresión de datos como las señales de audio y video.

COMPETENCIAS

1. Desarrolla el pensamiento matemático y numérico teniendo en cuenta las siguientes etapas: particularizar, conjeturar, generalizar, convencer.
2. Apropia el conocimiento del análisis de Fourier para solución de problemas de ecuaciones diferenciales parciales y ordinarias.
3. Identifica y analiza los diferentes enfoques para el planteamiento y resolución de problemas matemáticos, enfatizando los desarrollos del análisis de Fourier en el tratamiento de funciones en espacios Lp.
4. Desarrolla las competencias comunicativas (hablar, leer, escuchar, escribir, conjeturar) mediante la interacción con el grupo.
5. Aplica el análisis funcional en los desarrollos de cierto tipo de funciones por series de funciones ortogonales.
6. Aplica procesos de transformaciones para encontrar soluciones a problemas.

METODOLOGÍA

El curso se desarrollará con base en las siguientes actividades:
-Lectura Previa.
- Plenarias
- Lecturas complementarias.
- Desarrollo de talleres con discusión de ejercicios.
- trabajos de consulta biblioteca e INTERNET.
- Manejo de una herramienta informática
- Trabajo dirigido

Lectura previa
Antes de todo trabajo de clase, el estudiante debe realizar una lectura, tratando de comprender, razonar y ejemplificar los contenidos, con ello tendrá una base de discusión para la clase.

Plenarias
Son clases en las cuales hay necesidad de una puesta en común de los conceptos, se aclaran los conceptos y posiciones teóricas.

Lecturas Complementarias
Las debe realizar el estudiante para profundizar las temáticas de clase, adicionalmente desarrolla la capacidad de consulta, ya sea en medios escritos o informáticos.

Desarrollo de talleres con discusión de ejercicios
En cada semana de trabajo y bajo la supervisión directa del profesor, se desarrolla un taller de ejercicios, a través del cual se soluciona un conjunto de problemas de aplicación a la temática respectiva de clase. Los estudiantes en grupos de trabajo plantearán las soluciones encontradas y se harán las revisiones pertinentes.

Trabajos de consulta vía biblioteca e internet
La profundización de ciertos temas de interés relacionados con la asignatura, se llevara a cabo recurriendo a los servicios de las bibliotecas de la institución y a INTERNET (recurso disponible en las salas de informática o biblioteca).

Manejo de una herramienta informática
Se busca que el estudiante entre en contacto con algún lenguaje o paquete matemático, para que desarrollos tediosos, rutinarios, repetitivos y ambientes gráficos se puedan dejar al ordenador y se este más atento a la esencia del análisis en las etapas del desarrollo de problemas que impliquen la aplicación de la teoría de Fourier.

Trabajos dirigidos
Son aquellos que se desarrollan en presencia del docente y en los cuales entre otras muchas actividades se realizan las siguientes: Socialización de lecturas y talleres, negociación de significados y las lecturas orientadas.

INVESTIGACIÓN
Lectura análisis y sustentación de artículos resultado de investigaciones en los diferentes niveles, donde se incluyan la solución de problemas utilizando el análisis de Fourier, en particular en Ecuaciones diferenciales parciales. Propuesta de proyectos donde se aplique el análisis de Fourier.

MEDIOS AUDIOVISUALES
Software computacional como derive, Matlab, simulink, análisis de textos. Utilización de calculadoras programables y computadores.

EVALUACIÓN
EVALUACIÓN COLECTIVA
Desarrollo y sustentación de talleres de ejercicios. Trabajos de profundización y consulta. Realización de simulaciones y elaboración de programas y gráficas.

EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Se realizará en el transcurso del curso exámenes para evaluar el progreso individual de cada estudiante.

CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

1. Series de Fourier sobre el círculo
1.1 Motivación de la física
1.2 Formulación de las series de Fourier
1.3 Series de Fourier en L2
1.4 Convergencia en la norma y sumabilidad
1.5 Divergencia de las series de Fourier
2. Transformada de Fourier sobre la Recta y el espacio
2.1 Propiedades básicas de la transformada de Fourier
2.2 Transformada de Fourier de Fourier con pesos
2.3 Invertibilidad de la transformada de Fourier en una dimensión
2.4 Teoría de L2 en Rn
2.5 Inversión esférica de Fourier en Rn
2.6 Funciones de Bessel
3. Análisis de Fourier en los espacios Lp
3.1 El Teorema de interpolación de M-Riesz-Thorin
3.2 Función conjugada o transformada discreta de Hilbert
3.3 Transformada de Hilbert en R
3.4 Propiedades de las funciones armónicas
4. Fórmula de la suma de Poisson y las series múltiples de Fourier
4.1 Formula de Poisson en R1
4.2 Series múltiples de Fourier
4.3 Fórmula de Poisson en Rd
4.4 Aplicación a los puntos reticulares
5. Ecuación de Schrodinger y sumas de Gauss

LECTURAS MÍNIMAS

Texto guía:
MARK A. PINSKY. Introducción al Análisis de Fourier y las Ondeletas. Editorial Thomson. 2003.

BIBLIOGRAFÍA

[1] MARK A. PINSKY. Introducción al Análisis de Fourier y las Ondeletas. Editorial Thomson. 2003.
[2] IORIO JUNIOR RAFAEL. Fourier and partial equations diferential an Introduction. IMPA. 1988
[3] HWEI P. HSU. Análisis de Fourier. Prentice Hall.1998.
[4] LINARES, FELIPE, POCE GUSTAVO, Introduction to nonlinear Disperse Equations. .
[5] KREYSZIG, Edwin. Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería. Tercera Edición. Vol II. Limusa Wiley.
[6] O'NEIL Peter V. Matemáticas Avanzadas Para Ingeniería. Quinta Edición. Editorial Thompson
[7] OPPENHEIM ALAM, Análisis de Señales y Sistemas. Editorial Prentice Hall. 2004.