

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS VALLES



PROGRAMA DE ESTUDIO
Análisis de Fourier

I.- DATOS GENERALES DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

| | | | |
|---|---|-------------------------------|----|
| 1. – Nombre de la Asignatura: | Análisis de Fourier | | |
| 2. – Clave de la asignatura: | H0572 | | |
| 3. - División: | Estudios Científicos y Tecnológicos | | |
| 4. - Departamento: | Ciencias Naturales y Exactas | | |
| 5. - Academia: | Ciencias exactas | | |
| 6. – Programa Educativo al que está adscrita: | Electrónica y Computación | | |
| 7. - Créditos: | 07 | | |
| 8. – Carga Horaria total: | 64 | | |
| 9. – Carga Horaria teórica: | 48 | 10. – Carga Horaria Práctica: | 16 |
| 11. – Hora / Semana: | 02 | | |
| 12. – Tipo de curso: | Curso - Taller | 13. – Prerrequisitos: | |
| 14. – Área de formación: | Básica común | | |
| 15. – Fecha de Elaboración: | Agosto 2011 | | |
| 16. - Participantes: | Dr. Marciano Sánchez Tizapa | | |
| 17. – Fecha de la ultima revisión y/o modificación: | 19 de julio de 2013 | | |
| 18. - Participantes: | Lic. Mayra Lorena Luna Arellano Dr. Marciano Sánchez Tizapa Dr. Amaury Suárez Gómez | | |

II.- PRESENTACION

Naturaleza del curso y su vinculación con la profesión

El Análisis de Fourier es una aplicación usada en muchas ramas de la ingeniería, además de ser una herramienta sumamente útil en la teoría matemática abstracta. Sus áreas de aplicación incluyen análisis vibratorio, acústica, óptica, procesamiento de imágenes y señales, y compresión de datos. En Electrónica, para el caso de los sistemas de telecomunicaciones, y a través del uso de los componentes espectrales de frecuencia de una señal dada, se puede optimizar el diseño de un sistema para la señal portadora del mismo.

III.- OBJETIVOS (Generales y específicos)

Objetivo general:

Que el alumno de Electrónica y Computación, se familiarice con los conceptos básicos y avanzados del Análisis de Fourier y que sea capaz de aplicarlo a problemas prácticos relacionados con su área de trabajo.

Objetivos específicos:

- Adquirir el conocimiento de Técnicas Matemáticas que se emplearán en el resto de la carrera integrando conocimientos en forma horizontal y vertical
- Conectar el aprendizaje con problemas básicos de la carrera
- Perfeccionar la correcta expresión oral y escrita del futuro ingeniero.

IV.- INDICE DE UNIDADES

| | |
|--|----|
| <u>1^{ra} Unidad:</u> Preámbulo al Análisis de Fourier | 10 |
| <u>2^{da} Unidad:</u> Series de Fourier | 25 |
| <u>3^{ra} Unidad:</u> Transformada de Fourier | 25 |
| <u>4^{ta} Unidad:</u> Transformada discreta de Fourier | 4 |

V.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMATICAS

1. Preámbulo al Análisis de Fourier

- 1.1. Funciones pares e impares y su simetría
- 1.2. Funciones periódicas
- 1.3. Integrales de funciones periódicas
- 1.4. Funciones ortogonales

2. Series de Fourier

- 2.1. Serie de Fourier de una función periódica ($T=2\pi$)
 - 2.1.1. Forma trigonométrica
 - 2.1.2. Forma exponencial (compleja)
 - 2.1.3. Equivalencia entre la forma trigonométrica y exponencial de la Serie de Fourier
- 2.2. Suma parcial de la serie de Fourier
 - 2.2.1. Aproximación mediante series finitas de Fourier
- 2.3. Propiedades de las series de Fourier
 - 2.3.1. Coeficientes de Fourier de funciones simétricas
 - 2.3.2. Series de senos y cosenos
 - 2.3.3. Principio de superposición y teorema de Parseval (contenido de potencia de una función periódica)
- 2.4. Series de Fourier de una función de período arbitrario
 - 2.4.1. Forma trigonométrica y exponencial
 - 2.4.2. Escalamiento de variable independiente
- 2.5. Serie de Fourier de una función en un intervalo finito
- 2.6. Diferenciación e integración de las series de Fourier

3. Transformada de Fourier

- 3.1. Series e integrales de Fourier
- 3.2. Transformada de Fourier
 - 3.2.1. Par de transformadas de Fourier simétricas a partir de la serie compleja de Fourier
 - 3.2.2. Espacios directos e inversos
- 3.3. Transformadas seno y coseno
- 3.4. Interpretación y propiedades de la transformada de Fourier (traslación en tiempo y frecuencia, multiplicación por seno y coseno, derivada, integral, etc.)
- 3.5. Transformadas de Fourier de funciones elementales (constante, escalón, rampa, signo, etc.)
 - 3.5.1. Fracciones parciales como un método de resolución de transformadas
 - 3.5.2. Resolución de ecuaciones diferenciales mediante el uso de la Transformada de Fourier
- 3.6. Teorema de convolución

| |
|---|
| <p>3.7. Teorema de correlación 3.8. Teorema de Parseval y espectro de energía 3.9. Aplicaciones</p> <p>4. Transformada discreta de Fourier</p> <p>4.1. Introducción al análisis discreto</p> <p>4.1.1. Función discreta (conversión análogo-digital como proceso de tres pasos: muestreo, cuantificación y codificación de la señal)</p> <p>4.2. Teorema de muestreo</p> <p>4.2.1. Muestreo</p> <p>4.2.2. Alias</p> <p>4.2.3. Teorema de Nyquist</p> <p>4.3. Transformada discreta de Fourier</p> <p>4.3.1. Definición</p> <p>4.3.2. Simetría</p> <p>4.3.3. Obtención de la transformada discreta de Fourier de funciones periódicas</p> <p>4.4. Transformada rápida de Fourier (FFT)</p> <p>4.4.1. Introducción a la FFT</p> <p>4.5. Aplicaciones</p> |
|---|

VI. – EVIDENCIAS PARA LA EVALUACION DE APRENDIZAJES POR UNIDAD:

| |
|--|
| <p>1. Preámbulo al Análisis de Fourier</p> <p>El alumno se familiarizará con conceptos básicos necesarios para el Análisis de Fourier como: funciones pares e impares, simetría, recordatorio de integración por partes, período fundamental, período mínimo, funciones periódicas.</p> <p>2. Series de Fourier</p> <p>El alumno conocerá y será capaz de hacer la expansión en series de Fourier, tanto en base trigonométrica como en base exponencial, de funciones de período 2π y de período arbitrario.</p> <p>3. Transformada de Fourier</p> <p>El alumno conocerá los dominios directos e inversos así como las técnicas para pasar de uno a otro por medio de la Transformada directa y la Transformada inversa de Fourier a la vez que conocerá las numerosas utilidades teóricas y prácticas proporcionadas por el manejo de esta herramienta matemática.</p> <p>4. Transformada discreta de Fourier</p> <p>El alumno conocerá los principios básicos de la conversión analógica digital, así como el procedimiento matemático para obtener la transformada discreta de Fourier y la transformada rápida de Fourier.</p> |
|--|

VII.- ACTIVIDADES AULICAS Y EXTRACURRICULARES PROPUESTAS POR UNIDAD:

| Temática | Estrategia/ técnica / actividad | Producto esperado | Carga Horaria |
|------------------------|---|---|---------------|
| 1 ^{ra} Unidad | Exposición del tema por parte del profesor | Diapositivas de la clase que posteriormente se pondrán en Moodle. | 10 |
| 2 ^{da} Unidad | Tareas semanales | | 25 |
| 3 ^{ra} Unidad | Investigación y repaso del material en línea (Moodle) | Tareas individuales que se entregarán por escrito. | 25 |
| 4 ^{ta} Unidad | Exámenes escritos que evaluarán los conocimientos adquiridos y el desarrollo de habilidades | | 4 |

VIII.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

| Nombre del autor | Titulo de la obra | Editorial | Año y Edición |
|------------------|---|--------------------|---------------|
| Hsu Hwei P. | Análisis de Fourier | Prentice Hall | 1998 |
| Zill, Dennis G. | Matemáticas avanzadas para Ingeniería 2: Cálculo Vectorial, Análisis de Fourier y Análisis Complejo | McGraw Hill | 2008 |
| Kreyszig E. | Advanced Engineering Mathematics | John Wiley & Sons | 2006 |
| Greenberg M.D. | Advanced Engineering Mathematics | Prentice Hall | 1998 |
| Howell K.B. | Principles of Fourier Analysis | Chapman & Hall/CRC | 2001 |

IX.- DIRECCIONES WEB RELACIONADAS CON EL CURSO

<http://mathworld.wolfram.com/topics/FourierSeries.html>
<http://mathworld.wolfram.com/FourierTransform.html>
<http://mathworld.wolfram.com/DiscreteFourierTransform.html>

<http://www.fourier-series.com/>

X.- EVALUACIÓN

A) DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

SE ANALIZARÁ EN TRABAJO DE ACADEMIA:

La congruencia de los contenidos del curso de Análisis de Fourier en su relación con el perfil del egresado del programa educativo de la Licenciatura en Electrónica y Computación.

La pertinencia, vigencia, secuenciación e integración de cada temática considerada en las unidades programáticas.

La relación entre las temáticas abordadas en el curso de Análisis de Fourier con otras asignaturas de los programas educativos de las Ingenierías en Mecatrónica y Electrónica y Computación.

B) DE LA LABOR DEL PROFESOR

SE ANALIZARÁ EN TRABAJO DE ACADEMIA:

Se analizará la promoción de las actividades de aprendizaje teóricas y prácticas, el desarrollo del curso, recomendándose que el profesor lleve un control de su curso, para uso futuro de dicha información.

C) DE LA METODOLOGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA)

SE ANALIZARÁ EN TRABAJO DE ACADEMIA:

En este aspecto se analizarán las actividades de aprendizaje propuestas por el profesor en el programa y los productos obtenidos como evidencias de los aprendizajes con objeto de observar el logro de los objetivos del curso.

D) DEL TRABAJO REALIZADO POR EL ESTUDIANTE

1. Participación en el curso en línea
2. Cumplimiento en la entrega de actividades
3. Claridad y coherencia de las actividades entregadas
4. Interpretación de los resultados de los problemas que resuelva

XI.- ACREDITACION DEL CURSO

REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

Contar con una participación mínima en el curso 80%

Calificación mínima de 60 en una escala de 0 a 100

REQUISITOS ACADEMICOS

Demostrar la capacidad de resolver problemas relacionados con el contenido temático del curso.

Demostrar la capacidad de interpretar las respuestas a los problemas que resuelva relacionados con el contenido temático del curso.

XII. CALIFICACION DEL CURSO

| CRITERIOS DE CALIFICACION | PORCENTAJE (%) |
|----------------------------------|-----------------------|
| Tareas | 35 |
| Participación en el aula | 5 |
| Exámenes parciales | 60 |

XII.- CALIFICACION EN PERIODO EXTRAORDINARIO

Características del examen que se aplicará en periodo extraordinario, en correspondencia con lo señalado en el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara. (Capítulo V)