



**Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de los Lagos**

**PROGRAMA DE ESTUDIO  
FORMATO BASE**

**1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

Nombre de la materia

**Análisis de Fourier**

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
<b>H0572</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>7</b>

Tipo de curso: (Marque con una X)

C= curso	<input checked="" type="checkbox"/>	P= practica	<input type="checkbox"/>	CT = curso–taller	<input type="checkbox"/>	M= módulo	<input type="checkbox"/>	C= clínica	<input type="checkbox"/>	S= seminario	<input type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------	-------------	--------------------------	-------------------	--------------------------	-----------	--------------------------	------------	--------------------------	--------------	--------------------------

Nivel en que ubica: (Marque con una X)

L=Licenciatura	<input checked="" type="checkbox"/>	P=Posgrado	<input type="checkbox"/>
----------------	-------------------------------------	------------	--------------------------

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)	Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Cálculo Diferencial e Integral.</b></li> <li>- <b>Técnicas de Cálculo Integral - Ecuaciones Diferenciales Variable Compleja</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Cálculo de Varias Variables</b></li> <li>- <b>Álgebra Lineal</b></li> </ul>

Departamento:

**Ciencias Exactas y Tecnológicas**

Carrera:

**Ing. en electrónica y computación**

Área de formación:

Área de formación básica común obligatoria.	<input checked="" type="checkbox"/>	Área de formación básica particular obligatoria.	<input type="checkbox"/>	Área de formación básica particular selectiva.	<input type="checkbox"/>	Área de formación especializante selectiva.	<input type="checkbox"/>	Área de formación optativa abierta.	<input type="checkbox"/>
---	-------------------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	---	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

Historial de revisiones:

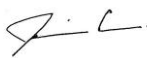

Acción:	Fecha:	Responsables
Revisión, Elaboración		
<b>Diseño:</b>	<b>3 de julio de 2009</b>	<b>Dr. Miguel Mora González, Dr. Evgenii Kourmychev</b>
<b>Modificación</b>	<b>Enero 29 de 2013</b>	<b>Dr. Evgenii Kourmychev</b>

<b>Evaluación:</b>	<b>Enero 30 de 2013</b>	Dr. Rider Jaimes Reátegui Dr. Jorge Enrique Mejía Sánchez Dr. Jesús Castañeda Contreras Mtro. Edgar Fernando Velázquez Pedroza
--------------------	-------------------------	---

Academia:

**Matemáticas aplicadas**

Aval de la Academia (Enero 31 de 2013)

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b> Presidente, Secretario, Vocales	<b>Firma</b>
<b>Dr. Jesús Castañeda Contreras</b>	<b>Presidente</b>	
<b>Dr. Rider Jaimes Reategui</b>	<b>Secretario</b>	

## 2. PRESENTACIÓN

El curso de Análisis de Fourier está dividido en dos partes. La primera parte se enfoca al estudio de las series de Fourier tanto trigonométricas como exponenciales, hasta llegar a la transformada de Fourier y sus propiedades. La segunda parte trata los temas relacionados con Transformada discreta de Fourier y algunas aplicaciones de la materia en la ingeniería y Física. El curso pretende dar base matemática para materias de Física, Electrónica, etc.

## 3. OBJETIVO GENERAL

El alumno conocerá las herramientas del análisis de Fourier para la resolución de problemas en la ingeniería.

## 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer los conceptos básicos de funciones simétricas, periodicidad, variable compleja y funciones especiales como preámbulo para el estudio de series de Fourier.
2. Utilizará las series trigonométricas y exponenciales de Fourier para expresar funciones como una suma de senos y cósenos, y exponenciales complejas respectivamente.
3. El alumno aprenderá las propiedades básicas de las series de Fourier.
4. Se estudiara el concepto de trasformada de Fourier, así como sus propiedades.
5. Se analizará la aplicación computacional de la transformada de Fourier (Transformada Discreta de Fourier), así como sus propiedades y aplicaciones.
6. El alumno investigará las aplicaciones del análisis de Fourier en otras ramas del conocimiento.

## 5. CONTENIDO

### Temas y Subtemas

- 1 Conceptos preliminares al análisis de Fourier
  - 1.1 Funciones pares e impares
    - 1.1.1 *Concepto de una función*
    - 1.1.2 *Partes par e impar de una función*
    - 1.1.3 *Integrales de funciones con paridad*
    - 1.1.4 *Producto y suma de funciones con paridad*
    - 1.1.5 *Funciones compuestas*
    - 1.1.6 *Derivadas de funciones con paridad*
  - 1.2 Funciones periódicas.
    - 1.2.1 *Concepto de una función periódica*
    - 1.2.2 *Periodo múltiplo*
    - 1.2.3 *Función constante*
    - 1.2.4 *Desplazamiento de función y escalamiento del argumento*
    - 1.2.5 *Suma y producto de funciones*
    - 1.2.6 *Función compuesta de una función periódica*
    - 1.2.7 *Derivada*
    - 1.2.8 *Integrales de funciones periódicas*
  - 1.3 Extensiones periódicas.
    - 1.3.1 *Replicación simple*
    - 1.3.2 *Extensión par*
    - 1.3.3 *Extensión impar*
  - 1.4 Variable Compleja
    - 1.4.1 *Números complejos y operaciones fundamentales*
    - 1.4.2 *Representación vectorial y trigonométrica de números complejos*
    - 1.4.2 *Formula de Euler y representación exponencial de números complejos*
    - 1.4.4 *Funciones algebraicas y trascendentales de una variable compleja*
  - 1.5 Funciones ortogonales, reales y complejas.
    - 1.5.1 *Delta de Kronecker,  $\delta_{km}$*
    - 1.5.2 *La ortogonalidad de funciones trigonométricas*
  - 1.6 \*La función delta de Dirac  $\delta(t)$ 
    - 1.6.1 *La definición*
    - 1.6.2 *Propiedades*
    - 1.6.3 *La función de Heaviside y la delta de Dirac*
    - 1.6.4 *La peine de Dirac*
- 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*
  - 2.2 Teorema fundamental de las series de Fourier
  - 2.3 Propiedades de las series de Fourier
    - 2.2.1 *Simetría de coeficientes en series de Fourier*
    - 2.2.2 *Serie Fourier de cosenos*

- 2.2.3. *Serie Fourier de senos*
- 2.2.4. *Corrimiento en el tiempo de una función periódica*
- 2.2.5. *Integración sobre un intervalo de longitud  $T = 2\pi$*
- 2.2.6. *Principio de superposición*
- 2.2.7. *Teorema de Parseval*

- 2.3. Series de Fourier de una función de cualquier periodo.
- 2.4. Diferenciación de las series de Fourier.
- 2.5. Las series de Fourier y el fenómeno de resonancia
- 2.6. Rectificadores de la corriente alterna
- 2.7. \*Series Fourier de las derivadas de funciones con discontinuidades

- 3. Transformada de Fourier.
  - 3.1 Series e integrales de Fourier.
  - 3.2. Transformada de Fourier.
  - 3.3. Propiedades de la transformada de Fourier
    - 3.3.1. *Inversión de tiempo*
    - 3.3.2. *Dualidad*
    - 3.3.3. *Linealidad*
    - 3.3.4. *Conjugación*
    - 3.3.5. *Escalamiento*
    - 3.3.6. *Corrimiento en tiempo y frecuencia*
    - 3.3.7. *Multipliación por funciones seno y coseno*
    - 3.3.8. *Transformada de Fourier de la derivada*
  - 3.4. Teorema de Parseval y espectro de energía.
  - 3.5. Transformada Fourier de funciones básicas
    - 3.5.1. *Función de escalón y pulso unitario*
    - 3.5.2. *Función de signo*
    - 3.5.3. *Rampas*
    - 3.5.4. *Delta de Dirac y función constante*
  - 3.6. Convolución de funciones
    - 3.6.1. *Propiedades de convolución*
    - 3.6.2. *Teorema de convolución*
  - 3.7 Correlación de funciones
    - 3.7.1. *Propiedades de correlación*
  - 3.8. \*Algunas aplicaciones de la transformada de Fourier

**(Los temas marcados con \* son opcionales)**

## 7. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- a) Prácticas en el laboratorio de matemáticas: Análisis computacional de las ecuaciones y ejercicios vistos en clase o de investigación.
- b) Tareas: Temas de investigación relacionados con aplicaciones de las series y las transformadas de Fourier, ejercicios a resolver, etc.

**8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA** (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Joseph P. Havlicek and Alan C. Bovik, "The Fourier Transform", Morgan & Claypool Publishers, (2009).
2	Georgi P. Tolstov, "Fourier Series", Dover Publications, (1962).
3	Hwei P. Hsu, "Análisis de Fourier", Prentice Hall, (1998).
4	James Brown and Ruel Churchill, "Fourier Series and Boundary Value Problems, 7 <sup>th</sup> Ed", McGraw Hill, (2006).
5	Evguenii V. Kurmyshev, "Fundamentos de Métodos Matemáticos para Física e Ingeniería", México, Limusa, (2003).

**9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA** (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Domingo Almendarez Amador, "Series de Fourier Aplicadas a las Ondas Eléctricas", Instituto Politécnico Nacional, (1996).
2	Virginia Suárez Bueno, "Análisis de Fourier, apuntes", Instituto Politécnico Nacional, (1996).
3	Ruel V. Churchill y James Ward Brown, "Variable Compleja y Aplicaciones, 5 <sup>a</sup> Ed.", McGraw Hill, (1992).
4	Ronald N. Bracewell, "The Fourier Transform and its Applications, 3th Ed.", McGraw Hill, (2000).
5	Kenneth B. Howell, "Principles of Fourier Analysis", Studies in Advanced Mathematics, Chapman & Hall/Crs, (2001).

**10. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION**

Acreditación: Para tener derecho a calificación en periodo ordinario, el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias. Y para tener derecho a examen extraordinario, el alumno deberá cumplir con el 60% de las asistencias.  
Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.

**11. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

Unidad de Competencia:	Porcentaje:
Examen Departamental	35%
Evaluación del Profesor:	65%
Entrega de tareas, trabajos resueltos, solución de ejercicios, exámenes parciales, exámenes semanales y/o proyectos finales.	
Puntos extra: Participación en clase, cuestionarios (curso en línea), cursos y talleres (remediales), feria de la ciencia, etc.	