



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ACATLÁN

CLAVE: 1048		SEMESTRE: 8 (OCTAVO)			
ANÁLISIS DE FOURIER					
LÍNEA DE FORMACIÓN	MODELADO ANALÍTICO				
MODALIDAD (CURSO, TALLER, LABORATORIO, ETC.)	CARACTER	HORAS SEMESTRE	HORA / SEMANA TEÓRICA PRÁCTICA		CRÉDITOS
CURSO	OPTATIVO	64	4	0	8 (OCHO)
ASIGNATURA PRECEDENTE SUGERIDA	VARIABLE COMPLEJA				
ASIGNATURA CONSECUENTE SUGERIDA	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES				

OBJETIVO:

EL ALUMNO REPRESENTARÁ FUNCIONES COMO SERIES O TRANSFORMADAS INTEGRALES DE CONJUNTOS COMPLETOS DE FUNCIONES ORTONORMALES Y APLICARÁ LAS TÉCNICAS DEL ANÁLISIS DE FOURIER COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA DETERMINACIÓN, REPRESENTACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN DIFERENTES DISCIPLINAS.

Número de horas	Unidad 1. SERIES DE FOURIER
16	<p><i>Objetivo: El alumno identificará las series de Fourier, sus principales propiedades y características, analizará sus condiciones de sumabilidad y convergencia y obtendrá el desarrollo de funciones periódicas en series de Fourier tanto trigonométricas como exponenciales, en una o dos dimensiones.</i></p> <p>Temas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Definición y propiedades básicas de las funciones periódicas. 1.2 Ortogonalidad de las funciones seno y coseno. 1.3 La serie trigonométrica de Fourier. Evaluación de los coeficientes de Fourier. 1.4 Desarrollos en serie para funciones pares e impares. 1.5 Teorema de Unicidad. 1.6 El error medio cuadrático y el teorema de Parseval para series. 1.7 Forma compleja de la serie de Fourier. 1.8 Sumabilidad de las series de Fourier: Los Núcleos de Dirichlet y de Fèjer 1.9 Convergencia de las series de Fourier: El Lema de Riemann-Lebesgue y el Principio de localización. 1.10 Series de Fourier en dos dimensiones.

Número de horas	Unidad 2. POLINOMIOS ORTOGONALES
8	<p data-bbox="386 310 1487 447"><i>Objetivo: El alumno identificará conjuntos completos de polinomios ortogonales, analizará las propiedades y características principales de los polinomios de Legendre, Chebyshev, Laguerre y Hermite y desarrollará funciones en términos de estos polinomios.</i></p> <p data-bbox="386 485 483 516">Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="386 554 753 585">2.1 Funciones ortogonales. <li data-bbox="386 588 1487 651">2.2 Representación de funciones mediante conjuntos ortonormales de funciones. Coeficientes de Fourier generalizados. <li data-bbox="386 653 1487 716">2.3 Los polinomios de Legendre: definición y propiedades básicas, la fórmula de Rodrigues, la función generatriz, fórmulas de recurrencia. <li data-bbox="386 718 1487 781">2.4 Los polinomios de Chebyshev, Laguerre y Hermite: definición y propiedades básicas, funciones generatrices, fórmulas de recurrencia.

Número de horas	Unidad 3. LAS TRANSFORMADAS DE FOURIER Y DE LAPLACE
16	<p data-bbox="386 940 1487 1182"><i>Objetivo: El alumno identificará el concepto de transformada integral, analizará las propiedades fundamentales de la Transformada de Fourier, obtendrá transformadas de Fourier de funciones no periódicas y transformadas inversas de Fourier por medio de la fórmula directa y con el teorema de convolución, analizará las características de la transformada de Laplace, aplicará su fórmula de inversión y el teorema de convolución para esta transformada .</i></p> <p data-bbox="386 1220 483 1251">Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="386 1289 948 1320">3.1 Transformaciones integrales. Núcleos. <li data-bbox="386 1323 1279 1354">3.2 Desarrollo de la integral de Fourier. La transformada de Fourier. <li data-bbox="386 1356 1149 1388">3.3 Fórmula de inversión para la transformada de Fourier. <li data-bbox="386 1390 1013 1421">3.4 Propiedades de la transformada de Fourier. <li data-bbox="386 1423 1390 1455">3.5 El teorema de Parseval para transformadas y la identidad de Plancherel. <li data-bbox="386 1457 1000 1488">3.6 Transformada de Fourier de las derivadas. <li data-bbox="386 1491 1221 1522">3.7 El teorema de convolución para la transformada de Fourier. <li data-bbox="386 1524 1117 1556">3.8 La transformada de Laplace: dominio y analiticidad. <li data-bbox="386 1558 1133 1589">3.9 Fórmula de inversión de la transformada de Laplace. <li data-bbox="386 1591 1230 1623">3.10 El teorema de convolución para la transformada de Laplace. <li data-bbox="386 1625 1468 1688">3.11 Aplicación del teorema de los residuos para las transformadas de Fourier y de Laplace.

Número de horas	Unidad 4. TRANSFORMADAS DISCRETAS Y LA TRANSFORMADA RÁPIDA
8	<p data-bbox="386 281 1481 380"><i>Objetivo: El alumno distinguirá la transformada discreta respecto a la transformada integral de Fourier y aplicará el algoritmo de la transformada rápida para obtener aproximaciones de transformadas de Fourier.</i></p> <p data-bbox="386 415 483 449">Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="386 485 1089 518">4.1 Transformada de Fourier de una función discreta. <li data-bbox="386 518 1481 583">4.2 Dualidad de la transformada de Fourier en tiempo discreto y las series de Fourier. <li data-bbox="386 583 1159 617">4.3 La serie discreta y la transformada discreta de Fourier. <li data-bbox="386 617 1127 651">4.4 Transformada discreta inversa y convolución cíclica. <li data-bbox="386 651 1414 684">4.5 El algoritmo de la transformada rápida de Fourier (FFT): diezmado y radix. <li data-bbox="386 684 1175 718">4.6 Transformadas discretas y rápidas en dos dimensiones.

Número de horas	Unidad 5 APLICACIONES
16	<p data-bbox="386 879 1481 1016"><i>Objetivo: El alumno analizará los rudimentos de la transformada wavelet y aplicará los métodos de análisis estudiados durante el curso en la solución de problemas reales, tanto en el caso de algunos problemas clásicos de la física como en problemas de otras disciplinas.</i></p> <p data-bbox="386 1052 483 1085">Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="386 1121 1481 1186">5.1 Análisis de sistemas lineales: espectros de frecuencia, funciones de transferencia y filtros. <li data-bbox="386 1186 1481 1251">5.2 Transmisión y procesamiento de señales: modulación, identificación de señales y ruido. <li data-bbox="386 1251 781 1285">5.3 La transformada wavelet. <li data-bbox="386 1285 1481 1350">5.4 Aplicaciones del análisis de Fourier en diversas disciplinas: estadística, física, ingeniería, economía, biología.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bachman, et. al., *Fourier and wavelet analysis*, Springer Verlag, E.U.A., 2000

Duoandikoetxea, J., *Análisis de Fourier*, Universidad Autónoma de Madrid, España, 1991

Grafakos, L., *Classical and modern Fourier analysis*, Prentice Hall, E.U.A., 2004

Hsu, H., *Análisis de Fourier*, Alhambra Mexicana, México, 2000

Kammler, D., *A First course in Fourier analysis*, Prentice Hall, E.U.A., 2000

Morrison, N., *Introduction to Fourier analysis*, Wiley – Interscience, E.U.A., 1994

Pinkus y Zafrany, *Fourier series and integral transforms*, Cambridge University Press, E.U.A., 1997

Vretblad, A., *Fourier analysis and its applications*, Springer Verlag, E.U.A., 2003

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Arfken y Weber, *Mathematical methods for physicists*, Harcourt - Academic Press, E.U.A., 2001

Brigham, E., *Fast Fourier transform and its applications*, Prentice Hall, E.U.A., 1988

Broman, A., *Introduction to partial differential equations: from Fourier series to boundary-value-problems*, Dover, E.U.A., 1989

Cañada, A., *Series de Fourier y aplicaciones*, Pirámide, España, 2002

Churchill, R., *Fourier series and boundary value problems*, McGraw Hill, E.U.A., 2000

Folland, G., *Fourier analysis and its applications*, Wadsworth & Brooks Cole, E.U.A., 1992

Gasquet y Witomski, *Fourier analysis and applications*, Springer Verlag, E.U.A., 1998

Howell, K., *Principles of Fourier analysis*, Chapman & Hall – CRC, E.U.A., 2001

Kaiser, G., *A Friendly guide to Wavelets*, Birkhauser, E.U.A., 1997

Körner, T., *Fourier analysis*, Cambridge University Press, E.U.A., 1989

Nievergelt, Y., *Wavelets made easy*, Birkhauser, E.U.A., 1999

Papoulis, A., *The Fourier integral and its applications*, McGraw Hill, E.U.A., 1962

Walker, J., *Fast Fourier transforms*, Chapman & Hall – CRC, E.U.A., 1996

Walker, J., *Fourier analysis*, Oxford University Press, E.U.A., 1988

Walker y Krantz, *A Primer in Wavelets and their scientific applications*, Chapman & Hall – CRC, E.U.A., 1999

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Introducir y exponer los temas y contenidos de las diferentes unidades, con ejemplos claros sencillos.
- Propiciar la participación de los alumnos con prácticas individuales y/o en equipo de acuerdo a los temas analizados.

- Supervisar y guiar a los alumnos cuando los temas sean expuestos y desarrollados por ellos.
- Desarrollar programas mediante el uso de paquetes computacionales aplicando los métodos estudiados en el curso.
- Realizar investigaciones sobre aplicaciones de la materia en diferentes campos de la actividad humana.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Participación en clase.
- Exámenes parciales.
- Trabajos de investigación sobre conceptos teóricos.
- Trabajos de investigación sobre aplicaciones.
- Proyecto final de aplicación.
- Examen final.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO QUE SE SUGIERE

El profesor que impartirá el curso deberá tener el título de Licenciado (o maestro) en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Computación, Actuario, Físico o Ingeniero de carreras afines.