



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería	SEMESTRE: IV

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Obtiene las bases matemáticas de la teoría de variable compleja y el análisis de Fourier a partir de teoremas y propiedades fundamentales.

CONTENIDOS:	I. Operaciones con números complejos y derivación de funciones de variable compleja II. Integración de funciones de variable compleja III. Series y transformadas de Fourier			
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo		a) Estudio de Casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas	X
	c) Analógico		c) Aprendizaje Orientado a Proyectos	
	d)Heurístico		d)	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos	X	Problemarios	X
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar: Ejercicios resueltos Graficación de problemas	
	Reportes de prácticas			
	Evaluación escrita	X		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Hsu Hwei, P.	1986	Análisis de Fourier	Addison-Wesley Iberoamericana 0-201-02942-1
	Kreyszig, E.	2013	Matemáticas avanzadas para ingeniería	Limusa Wiley 978-607-05-0476-1
	O'Neil, P.	2007	Advanced engineering mathematics	CENGAGE Learning 978-1-111-42741-2
	Spiegel, M., Lipschutz S., Schiller, J. & Spellman, D.	2009	Variable compleja	Mc Graw -Hill 978-607-15-0551-4
	Zill G. D. & Wright, W.	2012	Matemáticas avanzadas para ingeniería	Mc Graw Hill 978-607-15-0772-3



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería

HOJA 2 DE 8

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales

SEMESTRE: IV

ÁREA DE FORMACIÓN:

Científica Básica

MODALIDAD:

Escolarizada

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Teórica/ Obligatoria

VIGENTE A PARTIR DE:

Agosto 2021

CRÉDITOS:

TEPIC: 9.0

SATCA: 6.3

INTENCIÓN EDUCATIVA

La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso de la Ingeniería en Sistemas Computacionales en el desarrollo de habilidades necesarias para comprender el análisis de Fourier necesario para aplicaciones como tratamiento y compresión de señales.

Asimismo, fomenta habilidades transversales como el comportamiento ético, la creatividad e ingenio para resolver problemas y proyectos.

Esta unidad de aprendizaje tiene como antecedentes: Ecuaciones diferenciales, Cálculo, Álgebra lineal, Matemáticas discretas y Análisis Vectorial, como laterales: Probabilidad y Estadística, Electrónica Analógica y Fundamentos de Diseño Digital y como consecuentes: Procesamiento digital de señales

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Obtiene las bases matemáticas de la teoría de variable compleja y el análisis de Fourier a partir de teoremas y propiedades fundamentales.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 4.5

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 0.0

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 81.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 0.0

**HORAS APRENDIZAJE
AUTÓNOMO:** 24.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE
REDISEÑADA POR:** Academia de
Ciencias Básicas

REVISADA POR:

M. en C. Iván Giovanni Mosso García

M. en A. Mario César Ordoñez Gutiérrez
**Subdirección Académica
ESCOM/UPIIZ**

APROBADA POR:

Consejo Técnico Consultivo Escolar

M. en C. Andrés Ortigoza Campos

M. en C. Juan Alberto Alvarado Olivares
Presidente del CTCE de ESCOM/UPIIZ

dd/mm/aaaa

APROBADO POR: Comisión de
Programas Académicos del
Consejo General Consultivo del
IPN.

dd/mm/aaaa

**AUTORIZADO Y
VALIDADO POR:**

Ing. Juan Manuel Velázquez Peto
Director de Educación Superior



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería

HOJA 3 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA I Operaciones con números complejos y derivación de funciones de variable compleja	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Calcula operaciones con números complejos y derivadas de funciones de variable compleja a partir de sus propiedades fundamentales.	1.1 Operaciones con números complejos 1.1.1 Representación de un número complejo en el plano complejo. Parte real e imaginaria. Módulo y argumento. Igualdad de números complejos. Complejo conjugado. Forma cartesiana, polar y exponencial 1.1.2 Operaciones: Suma, diferencia, multiplicación, división. Módulo de la multiplicación y de la división. Desigualdad del triángulo 1.1.3 Potencias y raíces de un número complejo	8.0		2.0
	1.2 Funciones de variable compleja 1.2.1 Conjuntos en el plano complejo 1.2.2 Separación de parte real e imaginaria de una función de variable compleja $f(z) = u + i v$ 1.2.3 Polinomios, funciones racionales, exponencial, logaritmo, funciones trigonométricas, funciones trigonométricas inversas. Mapeos conformes 1.2.4 Límite y continuidad	9.0		3.0
	1.3 Derivación de funciones de variable compleja 1.3.1 Ecuaciones de Cauchy- Riemann 1.3.2 Propiedades de las funciones analíticas. Parte real e imaginaria 1.3.3 Reconstrucción de una función analítica a partir de su parte real o su parte imaginaria	10.0		3.0
	Subtotal	27.0	0.0	8.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería

HOJA 4 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA II Integración de funciones de variable compleja	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Calcula integrales de funciones de variable compleja a partir de teoremas sobre integrales complejas.	2.1 Integrales curvilíneas 2.1.1 Integrales de funciones analíticas y no analíticas	4.5		3.0
	2.2 Integrales cerradas 2.2.1 Teoremas para integrales cerradas. Dominios simplemente conexo y múltiplemente conexo Teorema de Cauchy-Goursat. 2.2.2 Series de Taylor y Series de Laurent 2.2.3 Cálculo de residuos	11.0		3.0
	2.3 Aplicación de integrales complejas en el cálculo de integrales reales 2.3.1 Integrales de funciones racionales 2.3.2 Integrales de funciones racionales multiplicadas por senos y cosenos 2.3.3 Integrales de funciones racionales de senos y cosenos	4.5		2.0
	Subtotal	20.0	0.0	8.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería

HOJA 5 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA III Series y transformadas de Fourier	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Calcula series y transformadas de Fourier, a partir de sus propiedades fundamentales.	3.1 Series de Fourier trigonométrica 3.3.1 Producto interno de funciones y norma. Ortogonalidad de la base de funciones trigonométricas 3.3.2 Cálculo de los coeficientes de la serie. Condiciones de Dirichlet 3.3.3 Serie de Fourier de funciones pares e impares 3.3.4 Fenómeno de Gibbs 3.3.5 Identidad de Parseval 3.3.6 Serie de Fourier para funciones discretas	9.0		3.0
	3.2 Serie de Fourier compleja 3.2.1 Forma exponencial compleja. Base ortogonal de funciones exponenciales. 3.2.2 Identidad de Parseval para la serie compleja	3.0		
	3.3 Transformada de Fourier 3.3.1 Paso de la serie de Fourier compleja a la transformada de Fourier continua. Integral de Fourier. 3.3.2 Identidad de Parseval para la transformada de Fourier 3.3.3 Propiedades de la transformada de Fourier 3.3.4 Transformada de Fourier de: Función Pulso, Delta de Dirac y Función Escalón 3.3.5 Cálculo de transformadas directas e inversas mediante las propiedades 3.3.6 Aplicaciones de la transformada de Fourier: Filtro pasa bajas (solución del circuito RLC), Sistema masa resorte amortiguado y Construcción de la carta de Smith.	22.0		5.0
	Subtotal	34.0	0.0	8.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería

HOJA: 6 **DE** 8

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Estrategia de aprendizaje basado en problemas

El alumno desarrollará las siguientes actividades:

1. Solución de ejercicios en equipo
2. Solución de problemas en equipo en el pizarrón y en sus cuadernos, con supervisión y retroalimentación por parte del profesor
2. Graficación de la solución de problemas con ayuda de software de matemáticas

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Evaluación diagnóstica

Portafolio de evidencias:

1. Ejercicios resueltos en equipo.
2. Problemas resueltos de manera individual
3. Graficación de problemas
4. Evaluación escrita



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería

HOJA: 7 **DE** 8

Bibliografía											
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento						
					Libro	Antología	Otros				
B	Hsu Hwei, P.	1986	Análisis de Fourier	Addison-Wesley Iberoamericana 0-201-02942-1	X						
B	Kreyszig, E.	2013	Matemáticas Avanzadas para Ingeniería	Limusa Wiley 978-607-05-0476-1	X						
C	Hsu Hwei, P.	1986	Análisis de Fourier	Addison-Wesley Iberoamericana 0-201-02942-1	X						
B	O'Neil, P.	2007	Advanced Engineering Mathematics	CENGAGE Learning 978-1-111-42741-2	X						
B	Spiegel, M., Lipschutz S., Schiller, J. & Spellman, D.	2009	Variable Compleja	Mc Graw -Hill 978-607-15-0551-4	X						
C	Wunsch A. David	2005	Complex Variable with application	Pearson Education 0-201-75609-9	X						
C	Zill G. Dennis & Shanahan, P.	2003	A first course in complex analysis with applications	Jones and Bartlett Publishers 0-7637-1437-2	X						
B	Zill G. D. & Wright, W.	2012	Matemáticas Avanzadas para Ingeniería	Mc Graw Hill 978-607-15-0772-3	X						
Recursos digitales											
Autor, año, título y Dirección Electrónica				Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
WolframAlpha. 2020. Recuperado el 09 de diciembre de 2020 de: https://www.wolframalpha.com/											X
GeoGebra. 2020. Recuperado el 09 de diciembre de 2020 de: https://www.geogebra.org/											X



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería

HOJA: 8 **DE** 8

PERFIL DOCENTE: Maestría en Ciencias o Dr. en Ciencias en Física y Matemáticas

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Docente del nivel superior en ingeniería o ciencias fisicomatemáticas, con mínimo 5 años deseables de experiencia.	Dominio de los temas de variable compleja y análisis de Fourier. En el Modelo Educativo Institucional.	Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Manejo de TIC en la enseñanza y para el aprendizaje	Compromiso Congruencia Disponibilidad al cambio Empatía Generosidad Honestidad Proactividad Respeto Responsabilidad Solidaridad Tolerancia Vocación de servicio Liderazgo Puntualidad

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Jesús Alfredo Martínez Nuño
Profesor Coordinador

Dr. Crispín Herrera Yáñez
Profesor Colaborador

M. en C. Juan Manuel Carballo Jiménez
Profesor Colaborador

M. en C. Iván Giovanni Mosso García

**Subdirección Académica
ESCOM**

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

Dr. Luis Cervantes Moctezuma
Profesor Colaborador

Dr. En T.E. Christophe Ndjatchi Mbe Koua
Profesor Colaborador

M. en C. Ricardo Ceballos Sebastián
Profesor Colaborador

M. en A. Mario César Ordoñez Gutiérrez
Subdirección Académica UPIIZ

M. en C. Juan Alberto Alvarado Olivares
Director UPIIZ