



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA	
PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en Ciencia de Datos	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Métodos numéricos	SEMESTRE: III

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Resuelve problemas complejos con base en algoritmos de métodos numéricos de ecuaciones lineales, no lineales y diferenciales, de derivación e integración, de álgebra lineal, de interpolación y de aproximación.				
CONTENIDOS:	I. Solución de ecuaciones de una variable II. Derivación e integración numérica III. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias IV. Álgebra lineal numérica V. Interpolación y aproximación			
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo	X	a) Estudio de Casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas	X
	c) Analógico		c) Aprendizaje Orientado a Proyectos	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	d) Analítico	X	d)	
	Diagnóstica		Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	X
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reportes de prácticas	X	Otras evidencias a evaluar:	
	Evaluaciones escritas	X		

	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Burden, L. et. al.	2017	Análisis numérico.	CENGAGE Learning / 9786075264110
	Izar, J.	2018	Métodos Numéricos con Simulaciones y Aplicaciones	AlfaOmega / 9786075380940
	Nakamura, S.	2016	Foundation of Numerical Analysis: Implementation with GNU Octave/Matlab	CreateSpace Independent Publishing Platform / 9781530228027
	*Sauer, T.	2013	Análisis Numérico.	Pearson / 9786073220590
	Steven, C., Chapra, R. & Canale, P.	2015	Métodos numéricos para ingenieros.	Mc Graw Hill / 9786071512949

*Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Métodos Numéricos

HOJA 2 DE 8

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA		
PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en Ciencia de Datos		
SEMESTRE: III	ÁREA DE FORMACIÓN: Formación Profesional	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-práctica/Obligatoria		
VIGENTE A PARTIR DE: Enero, 2021	CRÉDITOS:	
	Tepic: 10.5	SATCA: 8.1
INTENCIÓN EDUCATIVA		
<p>La unidad de aprendizaje contribuye al perfil del egreso de Licenciatura en Ciencia de Datos con el desarrollo de habilidades de diseño, creación y aplicación de algoritmos de métodos numéricos en la solución de problemas de raíces de ecuaciones lineales y no lineales, de álgebra lineal, de derivación e integración, de interpolación y aproximación. Asimismo, fomenta el trabajo en equipo, comunicación efectiva, creatividad e ingenio con un alto sentido ético.</p> <p>La presente unidad se relaciona de manera antecedente con Algoritmos y estructuras de datos, Álgebra lineal, Cálculo multivariable y Cálculo; y de manera consecuente con Matemáticas avanzadas para ciencia de datos.</p>		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE		
Resuelve problemas complejos con base en algoritmos de métodos numéricos de ecuaciones lineales-no lineales y diferenciales, de derivación e integración, de álgebra lineal de interpolación y aproximación.		

TIEMPOS ASIGNADOS
HORAS TEORÍA/SEMANA: 4.5
HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5
HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 81.0
HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0
HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 32.0
HORAS TOTALES/SEMESTRE: 108.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:
Comisión de Diseño del Programa Académico.

APROBADO POR:
Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN.
22/10/2020

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: Métodos Numéricos

HOJA 3 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA I Ecuaciones de una variable	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve ecuaciones de una variable a partir de los métodos cerrados-abiertos y raíces de polinomios.	1.1 Aritmética de punto flotante	1.5		1.0
	1.1.1 Representación de número de punto flotante			
	1.1.2 Errores de redondeo y de truncamiento			
	1.2 Métodos cerrados	4.5	1.5	2.0
	1.2.1 Método de bisección			
	1.2.2 Método de la falsa posición			
	1.3 Métodos abiertos	4.5	1.5	2.0
	1.3.1 Método de iteración de punto fijo			
	1.3.2 Método de Newton-Raphson			
	1.3.3 Método de la secante			
1.4 Raíces de polinomios	4.5	1.5	1.0	
1.4.1 Método de Müller				
1.4.2 Método de Bairstow				
	Subtotal	15.0	4.5	6.0

UNIDAD TEMÁTICA II Derivación e integración numérica	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica la derivación e integración a partir de sus algoritmos numéricos.	2.1 Derivación numérica	3.0	1.5	1.5
	2.1.1 Fórmula de diferencia progresiva y regresiva			
	2.1.2 Fórmula de (n+1) puntos			
	2.1.3 Fórmulas de 3 y 5 puntos			
	2.1.4 Extrapolación de Richardson			
	2.2 Integración numérica	4.5	1.5	1.5
	2.2.1 Regla del trapecio			
	2.2.2 Regla de Simpson y Simpson tres octavos			
	2.2.3 Regla del punto medio			
	2.3 Integración numérica compuesta	4.5	1.5	1.5
	2.3.1 Regla compuesta del trapecio			
	2.3.2 Reglas compuesta de Simpson y Simpson tres octavos			
	2.3.3 Regla compuesta del punto medio			
	2.4 Integración múltiple	3.0	1.5	1.5
	2.4.1 Integral doble de Simpson			
	2.4.2 Integral doble y triple Gaussiana			
	Subtotal	15.0	6.0	6.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Métodos Numéricos

HOJA 4 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA III Ecuaciones diferenciales ordinarias	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve modelos matemáticos a partir de algoritmos numéricos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.	3.1 Problemas de valor inicial	1.5		2.0
	3.2 Método de Euler	1.5	1.5	1.0
	3.3 Métodos de Taylor de orden superior	4.5	1.5	
	3.3.1 Métodos de Runge Kutta			
	3.3.2 Método de Runge Kutta – Fehlberg			
	3.4 Métodos multipaso y multipaso con tamaño de paso variable	3.0	1.5	2.0
	3.5 Solución de ecuaciones de orden superior	4.5	1.5	
3.5.1 Sistemas de orden m				
3.5.2 Transformación de una ecuación de orden superior en un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden				
3.5.3 Método de Runge Kutta para los sistemas de ecuaciones diferenciales				
	Subtotal	15.0	6.0	5.0

UNIDAD TEMÁTICA IV Álgebra lineal numérica	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve problemas de álgebra lineal a partir de sus sistemas de ecuaciones, inversa y factorización de matrices.	4.1 Solución numérica de Sistemas de Ecuaciones Lineales	6.0	1.5	3.0
	4.1.1 Eliminación Gaussiana con sustitución hacia atrás			
	4.1.2 Eliminación gaussiana con pivoteo parcial y pivoteo parcial escalado			
	4.2 Inversa de matrices	4.0	3.0	3.0
	4.3 Factorización de matrices	9.5		
4.3.1 Factorización LU				
4.3.2 Factorización LDL				
4.3.3 Algoritmo de Cholesky				
4.3.4 Factorización de Crout				
	Subtotal	19.5	4.5	6.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Métodos Numéricos

HOJA 5 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA V Interpolación y aproximación	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve problemas de Interpolación y aproximación a partir de sus métodos numéricos.	5.1 Regresión por mínimos cuadrados 5.1.1 Regresión lineal 5.1.2 Regresión polinomial 5.1.3 Regresión lineal múltiple 5.1.4 Mínimos cuadrados lineales 5.1.5 Regresión no lineal	8.5	2.5	5.0
	5.2 Interpolación 5.2.1 Diferencias divididas 5.2.2 Interpolación de Lagrange 5.2.3 Interpolación de Hermite 5.2.4 Interpolación de trazadores cúbicos (splines)	8.0	3.5	4.0
Subtotal		16.5	6.0	9.0

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Aprendizaje Basado en Problemas El estudiante desarrollará las siguientes actividades: 1. Indagación documental con la que construirá los conceptos de: Errores de redondeo, métodos numéricos, aproximaciones y convergencia, para la elaboración de organizadores gráficos. 2. Resuelve problemas que requieran el uso de métodos numéricos para la solución de ecuaciones de una variable, derivación en integración, ecuaciones diferenciales ordinarias, álgebra lineal e interpolación y aproximación. 3. Realización de prácticas.	Evaluación diagnóstica. Portafolio de evidencias: 1. Reporte de indagación y organizadores gráficos. 2. Problemas resueltos 3. Reporte de prácticas 4. Evaluación escrita



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Métodos Numéricos

HOJA 6 DE 8

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Aritmética de punto flotante	I	Laboratorio de cómputo
2	Métodos cerrados	I	
3	Métodos abiertos	I	
4	Derivación numérica	II	
5	Integración numérica compuesta	II	
6	Integración múltiple	II	
7	Método de Euler	III	
8	Métodos de Runge Kutta	III	
9	Métodos multipaso	III	
10	Sistemas de ecuaciones diferenciales de 1er orden	III	
11	Eliminación Gaussiana	IV	
12	Eliminación Gaussiana con pivoteo	IV	
13	Factorización de matrices	IV	
14	Mínimos cuadrados	V	
15	Interpolación	V	
16	Aproximación de Fourier	V	
		TOTAL DE HORAS: 27.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Métodos Numéricos

HOJA 7 DE 8

Bibliografía												
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento							
					Libro	Antología	Otros					
B	Burden, L. et. al.	2017	Análisis numérico.	NGAGE Learning / 9786075264110	X							
B	Izar, J.	2018	Métodos Numéricos con Simulaciones y Aplicaciones	AlfaOmega / 9786075380940	X							
B	Nakamura, S.	2016	Foundation of Numerical Analysis: Implementation with GNU Octave/Matlab	CreateSpace Independent Publishing Platform / 9781530228027	X							
B	*Sauer, T.	2013	Análisis Numérico.	Pearson / 9786073220590	X							
B	Steven, C., Chapra, R. & Canale, P.	2015	Métodos numéricos para ingenieros.	Mc Graw Hill / 9786071512949	X							
Recursos digitales												
Autor, año, título y Dirección Electrónica					Text	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
GNU, (2020). GNU Octave Manual. Recuperado el 14 de octubre de 2020, de: https://octave.org/doc/v5.2.0/					X							
GNU. (2020). GNU Octave. Recuperado el 14 de octubre de 2020, de: https://www.gnu.org/software/octave/												X
Jeffrey R. Chasnov. (2012). Numerical Methods. Recuperado el 14 de octubre de 2020, de: https://www.math.ust.hk/~machas/numerical-methods.pdf					X							
MIT OpenCourseWare. (2012). Introduction to numerical analysis. Recuperado el 14 de octubre de 2020, de: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-330-introduction-to-numerical-analysis-spring-2012/					X							
Wikibooks, (2020). Octave Tutorial. Recuperado el 14 de octubre de 2020, de: https://en.wikibooks.org/wiki/Octave_Programming_Tutorial								X				



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Métodos Numéricos

HOJA 8 DE 8

PERFIL DOCENTE: Licenciatura en Física y/o Matemáticas o Ingeniero en Computación, Maestría en Ciencias con especialidad en Computación, Sistemas Computacionales o afín.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Preferentemente 3 años en el área de Sistemas Computacionales o afín y 2 años en el desarrollo de sistemas para analítica de datos. Mínima de 2 años de experiencia en docencia a Nivel Superior.	En Analítica de datos. En el desarrollo de sistemas de información. Del Modelo Educativo Institucional (MEI).	Discursivas Cognoscitivas Metodológicas De conducción del grupo Para evaluar	Disciplina Respeto Responsabilidad Tolerancia Honestidad Compromiso social e Institucional

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Profesor Coordinador

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño
Director Académico UPIIC

Dra. Fabiola Ocampo Botello
Profesora colaboradora

M. en C. Iván Giovanni Mosso
García
**Subdirección Académica
ESCOM**

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

M. en C. Marisol Rodríguez Ordaz
Profesora colaboradora