



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Cálculo multivariable	SEMESTRE: 2

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE				
Resuelve problemas de ingeniería con base en las derivadas parciales e integrales múltiples.				
CONTENIDOS:	I. Vectores y funciones vectoriales II. Derivadas parciales III. Integrales múltiples IV. Teoremas de integración			
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 proyectos	
	d) Analítico	X	d)	
	e)		e)	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación	X	Otras evidencias a evaluar: Ejercicios resueltos de manera individual y en equipo	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluaciones escritas	X		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Becerril, R. & Reyes, J.	2012	<i>Cálculo diferencial e integral en varias variables</i>	Trillas/ 9786071710918
	George, T.	2010	<i>Cálculo de varias variables</i>	Pearson Education/ 9786073202091
	Larson, R.	2010	<i>Cálculo 2: de varias variables</i>	McGraw Hill/ 9789701071342
	Stewart, J.	2018	<i>Cálculo de varias variables</i>	CENGAGE/ 9786075265520
	Zill, D.	2015	<i>Matemáticas 3: Cálculo de varias variables</i>	McGraw Hill/ 9786071512857



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Cálculo multivariable

HOJA 2 DE 7

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO		
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial		
SEMESTRE: 2	ÁREA DE FORMACIÓN: Científica básica	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-práctica/ Obligatoria		
VIGENTE A PARTIR DE: Agosto 2020	CRÉDITOS	
	TEPIC: 7.5	SATCA: 5.9
INTENCIÓN EDUCATIVA La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del Ingeniero en Inteligencia Artificial en la aplicación de los principios del cálculo multivariable, que le permitan solucionar problemas en dos y tres dimensiones. Asimismo, fomenta la capacidad de análisis y la resolución de problemas. Esta unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Cálculo; y consecuentemente con Matemáticas avanzadas para la ingeniería y Ecuaciones Diferenciales.		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE Resuelve problemas de ingeniería con base en las derivadas parciales e integrales múltiples.		

TIEMPOS ASIGNADOS HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0 HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5 HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0 HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0 HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 17.0 HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0	UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR: Comisión de Diseño del Programa Académico. APROBADO POR: Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN. 25/11/2019	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: Cálculo multivariable

HOJA 3 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA I Vectores y funciones vectoriales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Reconoce las funciones vectoriales a partir de las operaciones entre vectores.	1.1. Sistemas de coordenadas	3.0	2.0	1.0
	1.2. Vectores	3.0	2.0	
	1.2.1. Producto cruz			
	1.2.2. Producto punto			
	1.3. Funciones vectoriales	3.0	2.0	1.0
	1.4. Curvas en el espacio	2.0	1.0	1.0
	Subtotal	11.0	7.0	3.0

UNIDAD TEMÁTICA II Derivadas parciales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Construye las derivadas parciales con base en los límites y continuidad de las funciones multivariables.	2.1. Funciones multivariables	1.5	1.0	1.0
	2.2. Límites y continuidad	3.0	1.0	1.5
	2.3. Derivadas parciales	6.0	3.0	1.5
	2.3.1. Planos tangentes			
	2.3.2. Regla de la cadena			
	2.3.3. Valores máximos y mínimos			
	2.3.4. Puntos silla			
	2.4. Multiplicadores de Lagrange	3.0	2.0	1.0
	Subtotal	13.5	7.0	5.0

UNIDAD TEMÁTICA III Integrales múltiples	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica el cambio de variable en integrales múltiples a partir de las integrales dobles, iteradas y triples.	3.1. Integrales dobles	6.0	3.0	2.0
	3.1.1. Integrales sobre rectángulos			
	3.1.2. Integrales sobre regiones generales			
	3.2. Integrales iteradas	3.0	1.5	1.0
	3.3. Integrales triples	3.0	1.0	1.0
	3.4. Cambio de variable en integrales múltiples	3.0	1.5	1.0
	Subtotal	15.0	7.0	5.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Cálculo multivariable

HOJA 4 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA IV Teoremas de integración	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve aplicaciones en ingeniería a partir de los teoremas de integración.	4.1. Teorema de Green	3.0	1.5	1.0
	4.2. Teorema de Stokes	3.0	1.5	1.0
	4.3. Teorema de Gauss	3.0	1.5	1.0
	4.4. Aplicaciones	5.5	1.5	1.0
	Subtotal	14.5	6.0	4.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Cálculo multivariable

HOJA: 5 **DE** 7

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas El alumno desarrollará las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Desarrollo de conceptos teóricos y/o realización de búsquedas bibliográficas2. Discusión por equipos de ejercicios preparados por el profesor que ayuden al alumno a construir los conocimientos con base en la teoría.3. Solución de ejercicios que consisten en el desarrollo de los conceptos a evaluar.4. Solución de problemas de respuestas calculadas, empleando técnicas ya estudiadas5. Realización de prácticas	Evaluación diagnóstica. Portafolio de evidencias: <ol style="list-style-type: none">1. Reporte de indagación2. Ejercicios resueltos en equipo3. Ejercicios resueltos de manera individual4. Problemas resueltos de manera individual5. Reporte de prácticas6. Evaluación escrita

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Vectores y funciones vectoriales	I	Aula
2	Derivadas parciales	II	
3	Integrales múltiples	III	
4	Teoremas de integración	IV	
		TOTAL DE HORAS	27.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Cálculo multivariable

HOJA: 6 DE 7

Bibliografía											
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ISBN	Documento						
					Libro	Antología	Otros				
B	Becerril, R. & Reyes, J.	2012	<i>Cálculo diferencial e integral en varias variables</i>	Trillas/ 9786071710918	X						
B	George, T.	2010	<i>Cálculo de varias variables</i>	Pearson Education/ 9786073202091							
B	Larson, R.	2010	<i>Cálculo 2: de varias variables</i>	McGraw Hill/ 9789701071342							
B	Stewart, J.	2018	<i>Cálculo de varias variables</i>	CENGAGE/ 9786075265520	x						
B	Zill, D.	2015	<i>Matemáticas 3: Cálculo de varias variables</i>	McGraw Hill/ 9786071512857	x						
Recursos digitales											
Autor, año, título y Dirección Electrónica				Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
Mitopencourseware. (2010). Calculus of Several Variables. Recuperado el 14 de noviembre del 2019 de: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-022-calculus-of-several-variables-fall-2010/											X
Khan Academy. Multivariable calculus. Recuperado el 14 de noviembre del 2019 de: https://www.khanacademy.org/math/multivariable-calculus?source=post_page-----3f3e1b5e5b35-----											X
Knowledge Center. Mathematics for Machine Learning. Recuperado el 14 de noviembre de 2019 de: https://youtu.be/Jm_bouRorNE								X			



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Cálculo multivariable

HOJA: 7 DE 7

PERFIL DOCENTE: Licenciatura, Maestría y/o Doctorado en Fisicomatemáticas o área afín.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Docente en el nivel superior en el área de matemáticas de por lo menos un año de experiencia. Estar dedicado a actividades profesionales relacionadas con algún área de matemáticas y de ingeniería de por lo menos un año.	Matemáticas de nivel superior	Comunicación Pensamiento crítico Liderazgo Investigación Docencia Integrar conocimientos Creatividad Aplicación de las TIC	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Paciencia Disciplina Constancia

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Andrea Alejandra Rendón
Peña
Profesora Coordinadora

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño
Director Académico UPIIC

Dr. Alin Andrei Carsteanu
Profesor Colaborador

M. en C. Iván Giovanni Mosso
García
**Subdirector Académico
ESCOM**

Lic. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM