



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: Análisis vectorial	SEMESTRE: I

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:				
Resuelve problemas geométricos y físicos a partir del estudio de las propiedades de los vectores, las funciones vectoriales en el espacio tridimensional y los teoremas integrales de Gauss, Green y Stokes.				
CONTENIDOS:	I. El Espacio Euclidiano R^3 II. Cálculo diferencial vectorial III. Cálculo integral vectorial			
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	
	d) Basado en la lógica de la disciplina		d) Aprendizaje Colaborativo	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Problemas resueltos	X	Problemarios	X
	Reporte de proyectos		Reporte de seminarios	
	Evaluaciones escritas	X	Otras evidencias a evaluar:	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Hsu, Hwei P.	1973*	<i>Análisis vectorial</i>	Fondo Educativo Interamericano/ 9780201029437
	Marsden, Jerrold E., Tromba Anthony J.	2004	<i>Cálculo vectorial</i>	Pearson Educación/ 9788478290697
	Spiegel Murray, R	1986	<i>Análisis vectorial</i>	McGraw-Hill/ 9789701020968
	Stewart, James	2002	<i>Cálculo trascendentes tempranas</i>	Thomson Learning/ 9706861270
	Zill, Denis G., Wright, Warren S.	2011	<i>Cálculo de varias variables</i>	McGraw-Hill/ 9786071505002

* Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PROGRAMA DE ESTUDIOS



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Análisis vectorial

HOJA 2 DE 9

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS		
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales		
SEMESTRE: I	ÁREA DE FORMACIÓN: Formación Básica	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-Práctica/Obligatoria		
VIGENTE A PARTIR DE: Enero 2020	CRÉDITOS:	
	TEPIC: 7.5	SATCA: 6.4
INTENCIÓN EDUCATIVA		
<p>La unidad de aprendizaje Análisis Vectorial al ser del primer semestre de estudios contribuye al perfil de egreso de la Ingeniería en Sistemas Computacionales con el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático para la solución de problemas geométricos y físicos que le permiten desarrollar la creatividad e ingenio en el trabajo autónomo, así como el trabajo en equipo para comprender y manejar el cálculo del Gradiente, la Divergencia, el Rotacional y los teoremas integrales que son temas de estudio del Cálculo Diferencial e Integral Vectorial.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje no tiene unidades de aprendizaje antecedentes; se relaciona de manera lateral con Cálculo y de manera consecuente con las unidades de aprendizaje de Mecánica y Electromagnetismo, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales y Matemáticas Avanzadas para la Ingeniería.</p>		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE		
Resuelve problemas geométricos y físicos a partir del estudio de las propiedades de los vectores, las funciones vectoriales en el espacio tridimensional y los teoremas integrales de Gauss, Green y Stokes.		

<p>TIEMPOS ASIGNADOS</p> <p>HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0</p> <p>HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5</p> <p>HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0</p> <p>HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0</p> <p>HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 27.0</p> <p>HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0</p>	<p>UNIDAD DE APRENDIZAJE REDISEÑADA POR: Academia de Ciencias Básicas</p> <p>REVISADA POR:</p> <hr/> <p>M. en C. Iván Giovanni Mosso García</p> <hr/> <p>M. en A. E. Mario César Ordoñez Gutiérrez</p> <p>Subdirectores Académicos ESCOM/UPIIZ</p> <p>APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar</p> <hr/> <p>Lic. Andrés Ortigoza Campos</p> <hr/> <p>M. en C. Juan Alberto Alvarado Olivares</p> <p>Presidentes de los CTCE ESCOM/UPIIZ</p> <p>21/11/2019</p>	<p>APROBADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.</p> <p align="center">25/11/2019</p> <hr/> <p align="center">AUTORIZADO Y VALIDADO POR:</p> <hr/> <p align="center">Ing. Juan Manuel Velázquez Peto Director de Educación Superior</p>
---	--	---



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Análisis vectorial

HOJA 3 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA I Los espacios Euclidianos R^2 y R^3 dimensional	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve problemas geométricos y físicos con base en los fundamentos del álgebra vectorial, el producto escalar, el producto cruz y los triples productos entre vectores.	1.1 Los espacios Euclidianos R^2 y R^3 1.1.1 Introducción a los espacios vectoriales 1.1.2 Axiomas del espacio vectorial R^2 y R^3 1.1.3 Importancia de R^2 y R^3 en la representación gráfica de un vector: los vectores de la base canónica, magnitud y dirección 1.1.4 Aplicación de la suma de vectores (método del paralelogramo, triángulo y polígono) y la multiplicación de un escalar por vector. Aplicaciones en la construcción de la ecuación de una recta en R^3 1.1.5 Dependencia e independencia lineal	4.5		1.0
	1.2 Producto escalar o producto punto 1.2.1 Propiedades del producto escalar 1.2.2 El ángulo entre dos vectores: cosenos directores 1.2.3 Ortogonalidad de dos vectores 1.2.4 Proyección de un vector en la dirección de otro	3.5		1.0
	1.3 Producto vectorial o Producto cruz 1.3.1 Propiedades algebraicas y geométricas del producto vectorial: aplicaciones en la construcción de la ecuación de un plano 1.3.2 Triples productos entre vectores: el triple producto escalar, interpretación, distancia mínima entre dos rectas 1.3.3 Triple producto vectorial: regla del término medio, interpretación y aplicaciones	5.5	4.0	3.0
	Subtotal	13.5	4.0	5.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Análisis vectorial

HOJA 4 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA II Cálculo Diferencial Vectorial	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica la regla de la cadena, el gradiente, la divergencia y el rotacional con base en el estudio de las funciones vectoriales de variable real y su derivación.	2.1 Funciones vectoriales de variable real 2.1.1 Funciones vectoriales 2.1.2 Las funciones vectoriales como curvas en el plano y en el espacio tridimensional 2.1.3 Ecuaciones paramétricas: parametrización de curvas 2.1.4 Límite y continuidad de una función vectorial	4.0		2.0
	2.2 Derivación de funciones vectoriales de variable real 2.2.1 La derivada de una función vectorial 2.2.2 Interpretación geométrica de la derivada como el vector tangente a una trayectoria $r(t)$ 2.2.3 Reglas para la derivación de funciones vectoriales 2.2.4 Longitud de arco	4.0		2.0
	2.3 Campos escalares 2.3.1 Funciones de varias variables, dominio y rango. Grafica de curvas y superficies de nivel 2.3.2 Derivadas parciales de campos escalares Derivación de orden superior 2.3.3 Diferencial total de un campo escalar 2.3.4 Regla de la cadena Caso 1 $z = f(x,y)$ donde $x = x(t)$, $y = y(t)$. Caso 2 $z = f(x,y)$ donde $x = x(s,t)$, $y = y(s,t)$. 2.3.5 El operador Nabla: el vector gradiente, derivada direccional de un campo escalar y gradiente de una función que depende sólo de r	9.0	6.0	5.0
	2.4 Campos vectoriales 2.4.1 Generalidades, interpretación física y aplicaciones 2.4.2 Derivadas parciales de funciones vectoriales de más de una variable 2.4.3 Divergencia y rotacional de un campo vectorial 2.4.4 Operaciones con el operador Nabla: algunas identidades vectoriales	4.0	6.0	2.0
	Subtotal	21.0	12.0	11.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Análisis vectorial

HOJA 5 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA III Cálculo Integral Vectorial	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica los teoremas integrales a partir de las integrales de línea, de superficie y de volumen.	3.1 Integral de Línea 3.1.1 La integral de línea sobre un campo vectorial 3.1.2 Propiedades de las integrales de línea 3.1.3 Teorema de campos conservativos	3.0		
	3.2 Integrales dobles y triples 3.2.1 Integrales iteradas: la integral doble sobre regiones generales 3.2.2 Teorema del cambio de variables en integrales múltiples: el Jacobiano de la transformación, integrales dobles en coordenadas polares 3.2.3 Integrales triples en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas	6.0	5.0	2.0
	3.3 Integral de superficie y de volumen 3.3.1 Integrales de superficie de un campo vectorial e interpretación física 3.3.2 Integral de volumen de un campo escalar	6.0		2.5
	3.4 Teoremas integrales 3.4.1 Teorema de Green en el plano 3.4.2 Teorema del Rotacional de Stokes: interpretación física 3.4.3 Teorema de la divergencia de Gauss: interpretación física	4.5	6.0	6.5
	Subtotal	19.5	11.0	11.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Análisis vectorial

HOJA 6 DE 9

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas</p> <p>El alumno desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ejercicios de aplicación sobre las operaciones de suma y multiplicación por escalar, la ecuación de la recta en el espacio en forma vectorial, paramétrica y simétrica, la ecuación del plano y el estudio de las propiedades del producto escalar y vectorial.2. Solución de problemas, empleando el manejo del operador diferencial Nabla y exposición de la solución.3. Solución problemas relacionados con la aplicación de los teoremas integrales y su exposición.4. Elaboración de prácticas en el laboratorio de cómputo mediante software especializado	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ejercicios resueltos en equipo2. Problemas compuestos resueltos de manera individual3. Problemarios resueltos y exposición de solución de problemas4. Reportes de prácticas5. Evaluación escrita

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1.	Graficación de operaciones vectoriales	I	Laboratorio de Cómputo
2.	Graficación de funciones vectoriales	II	
3.	Graficación de la intersección entre superficies en el espacio tridimensional	III	
		TOTAL DE HORAS	27.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Análisis vectorial

HOJA 7 DE 9

Bibliografía												
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ISBN	Documento							
					Libro	Antología	Otros					
B	Hsu, Hwei P.	1973*	<i>Análisis vectorial</i>	Fondo Educativo Interamericano/ 9780201029437	X							
B	Marsden, Jerrold E., Tromba Anthony J.	2004	<i>Cálculo vectorial</i>	Pearson Educación/ 9788478290697	X							
B	Spiegel Murray, R	1986*	<i>Análisis vectorial</i>	McGraw-Hill/ 9789701020968	X							
B	Stewart, James	2002	<i>Cálculo trascendentes tempranas</i>	Thomson Learning/ 970-686-127-0	X							
B	Zill, Denis G., Wright, Warren S.	2011	<i>Cálculo de varias variables</i>	McGraw-Hill/ 978-607-15-0500-2	X							
Recursos digitales												
Autor, año, título y Dirección Electrónica					Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Multivariable Calculus</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/index.htm								X	X			
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Vectors, Determinants and Planes</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/1.-vectors-and-matrices/part-a-vectors-determinants-and-planes								X	X			
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Parametric Equations of Curves</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/1.-vectors-and-matrices/part-c-parametric-equations-for-curves								X	X			
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Functions of two variables: Graphs</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/2.-partial-derivatives/part-a-functions-of-two-variables-tangent-approximation-and-optimization/session-24-functions-of-two-variables-graphs								X	X			



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Análisis vectorial

HOJA 8 DE 9

Autor, año, título y Dirección Electrónica	Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Level curves and contour plots</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/2.-partial-derivatives/part-a-functions-of-two-variables-tangent-approximation-and-optimization/session-25-level-curves-and-contour-plots				X	X			
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Partial Derivatives</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/2.-partial-derivatives/part-a-functions-of-two-variables-tangent-approximation-and-optimization/session-26-partial-derivatives				X	X			
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Chain Rule, Derivatives and Directional Derivative</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/2.-partial-derivatives/part-b-chain-rule-gradient-and-directional-derivatives				X	X			
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Double integrals and Line Integrals</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/3.-double-integrals-and-line-integrals-in-the-plane				X	X			
Massachusetts Institute of Technology Open Courseware. (2019). <i>Triple Integrals and Surface Integrals in 3-Space</i> . Revised on November 12 th , 2019, retrieved from: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/4.-triple-integrals-and-surface-integrals-in-3-space				X	X			



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Análisis vectorial

HOJA 9 DE 9

PERFIL DOCENTE: Maestría en Ciencias en Matemáticas, Física, Matemática educativa y/o Ingeniería.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
<p>Docente del Nivel Superior en Ingeniería o Ciencias físico-matemáticas con mínimo de dos años de experiencia.</p> <p>Deseable experiencia en el área profesional.</p>	<p>Geometría Analítica Cálculo de una variable Espacios vectoriales Ecuaciones diferenciales Física</p> <p>Modelo Educativo Institucional</p>	<p>Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Planificación del proceso de enseñanza Administración de las metodologías didácticas: : trabajo en equipo, organizar grupos de aprendizaje, uso de TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje</p>	<p>Honestidad Responsabilidad Puntualidad Tolerancia Empatía Respeto Compromiso social e institucional Vocación por la docencia</p>

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Juan Manuel Carballo Jiménez
Profesor coordinador

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

Lic. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

Dra. Claudia Celia Díaz Huerta
Profesora colaboradora

M. en A. E. Mario César Ordoñez Gutiérrez
Subdirector Académico UPIIZ

M. en C. Juan Alberto Alvarado Olivares
Director UPIIZ

M. en C. Jesús Alfredo Martínez Nuño
Profesor colaborador