



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**PROGRAMA SINTÉTICO**

**CARRERA:** Ingeniería: en Aeronáutica, en Computación, en Comunicaciones y Eléctrica, en Control y Automatización, Eléctrica, Mecánica y en Robótica Industrial.

**ASIGNATURA:** Cálculo Vectorial.

**SEMESTRE:** Segundo.

**OBJETIVO GENERAL:**

El alumno utilizará los conceptos fundamentales del Cálculo Vectorial de manera eficiente en la solución de problemas en los distintos campos de la ingeniería.

**CONTENIDO SINTÉTICO:**

- I. La recta y el plano
- II. Sistemas de coordenadas
- III. Funciones vectoriales de un escalar
- IV. Funciones escalares de un vector
- V. Funciones vectoriales de un vector
- VI. Integrales múltiples, de superficie y volumen

**METODOLOGÍA:**

Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

Se aplicarán tres exámenes objetivos (departamentales) haciendo un promedio final, tal como lo marca el Reglamento de Estudios Escolarizados para los niveles Medio Superior y Superior considerando de forma colegiada la participación en actividades individuales y de equipo.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Marsden – Tromba, Cálculo Vectorial, 4ª Ed., Pearson Education, 1998

Louis Leithold, "El Cálculo" . Oxford University Press – Harla México, S.A. Séptima Edición

James Stewart, "Cálculo Multivariable ". Thomson editores.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA.

**CARRERA:** Ingeniería: en Aeronáutica, en Computación, en Comunicaciones y Eléctrica, en Control y Automatización, Eléctrica, Mecánica y en Robótica. Industrial

**OPCIÓN:**

**COORDINACIÓN:**

**DEPARTAMENTO:**

**ASIGNATURA:** Cálculo Vectorial.

**SEMESTRE:** Segundo.

**CLAVE:**

**CRÉDITOS:** 12

**VIGENTE:** Agosto de 2003.

**TIPO DE ASIGNATURA:** Teórica.

**MODALIDAD:** Escolarizada.

### TIEMPOS ASIGNADOS

HRS/SEMANA/TEORÍA: 6.0

HRS/SEMANA/PRÁCTICA: 0

HRS/SEMESTRE/TEORÍA: 108

HRS/SEMESTRE/PRÁCTICA: 0

HRS/TOTALES: 108

PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO  
POR: ACDEMIA DE MATEMÁTICAS  
REVISADO POR:  
APROBADO POR:

AUTORIZADO POR:



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Calculo Vectorial.

CLAVE

HOJA: 2 DE 10

### FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

El estudio del cálculo vectorial dará a los alumnos de ingeniería una herramienta matemática y una base fundamental para la comprensión de las diversas asignaturas del plan de estudios de su carrera contribuyendo a la formación y desarrollo del razonamiento analítico, lógico, deductivo y crítico del alumno

### OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El alumno utilizará los conceptos básicos del Cálculo Vectorial de manera eficiente en la solución de problemas en los distintos campos de la ingeniería.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Calculo Vectorial.

CLAVE:

HOJA: 3 DE 10

**No. UNIDAD I**

**NOMBRE:** La recta y el plano.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno utilizará los vectores en la solución de problemas relacionados con la recta y el plano en el espacio tridimensional.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
1.1	Ecuaciones de la recta.	0 (ICA, ICE, IE)	0	0 (ICA, ICE, IE)	
1.2	Ecuaciones del plano.	12 (IA, IC, IM, IR)		12 (IA, IC, IM, IR)	

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el primer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Calculo Vectorial.

CLAVE:

HOJA: 4 DE 10

**No. UNIDAD II**

**NOMBRE:** Sistemas de Coordenadas.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno transformará de forma adecuada los sistemas de coordenadas para resolver ejercicios.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
2.1	Sistemas de coordenadas rectangulares	12 (ICA, ICE, IE)	0	12 (ICA, ICE, IE)	
2.2	Sistemas de coordenadas polares				
	Sistemas de coordenadas cilíndricas	0 (IA, IC, IM, IR)		0 (IA, IC, IM, IR)	
	Sistemas de coordenadas esféricas				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el primer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Calculo Vectorial.

CLAVE:

HOJA: 5 DE 10

**No. UNIDAD III**

**NOMBRE:** Funciones vectoriales de un escalar.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno utilizará las derivadas e integrales de funciones vectoriales de un escalar para la resolución de problemas de la ingeniería.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
3.1	Concepto de función vectorial de un escalar	15	0	15	
3.2	Álgebra de funciones vectoriales de un escalar				
3.3	Límite y continuidad de funciones vectoriales de un escalar. Propiedades				
3.4	Derivadas y propiedades				
3.5	Integración. Propiedades				
3.6	Longitud de arco, curvatura y torsión				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el primer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Calculo Vectorial.

CLAVE:

HOJA: 7 DE 10

**No. UNIDAD IV**

**NOMBRE:** Funciones escalares de un vector.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno manipulará las derivadas de funciones escalares de un vector para la resolución de problemas de la ingeniería.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
4.1	Introducción	24	0	24	
4.2	Concepto de funciones escalares de un vector. Curvas y superficies de nivel				
4.3	Operaciones fundamentales. Suma, resta, multiplicación y división.				
4.4	Conceptos topológicos de espacios euclidianos.				
4.5	Límites y continuidad. Propiedades.				
4.6	Derivada direccional y parcial. Propiedades				
4.7	Gradiente de una función escalar de un vector.				
4.8	Regla de la cadena. Teorema de la función implícita.				
4.9	Máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange.				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el segundo examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Calculo Vectorial.

CLAVE:

HOJA: 8 DE 10

**No. UNIDAD V** **NOMBRE:** Funciones vectoriales de un vector.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno empleará las funciones vectoriales de un vector y sus propiedades para la solución de problemas de ingeniería.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
5.1	Concepto de función vectorial de un vector.	27	0	27	
5.2	Algebra de funciones vectoriales de un vector				
5.3	Límite y continuidad de funciones vectoriales de un vector. Propiedades				
5.4	Derivada. Matriz Jacobiana. Regla de la cadena. Propiedades				
5.5	Divergencia. Rotacional. Propiedades				
5.6	Funcion potencial. Propiedades.				
5.7	Integral de línea. Propiedades				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el segundo examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Cálculo Vectorial.

CLAVE:

HOJA: 9 DE 10

**No. UNIDAD VI**

**NOMBRE:** Integrales múltiples y de superficie y volumen.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno resolverá problemas de ingeniería que requieran integrales múltiples y de superficie.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
6.1	Conceptos: integrales iteradas, dobles y triples. Propiedades	30	0	30	
6.2	Teorema del cambio de variable.				
6.3	Teorema de Green.				
6.4	Parametrización de superficies.				
6.5	Integrales de superficie.				
6.6	Teorema de la divergencia.				
6.7	Teorema de Stokes.				
6.8	Aplicaciones.				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el tercer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS**  
**FÍSICO MATEMÁTICAS**

ASIGNATURA: Calculo Vectorial CLAVE:

HOJA: 10 DE 10

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN		
1	I, III (IA, IC, IM, IR) II, III (ICA, ICE, IE)	La primera evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%).		
2	IV, V	La segunda evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%).		
3	VI	La tercera evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%).		
		La evaluación del curso es el promedio de las tres calificaciones anteriores siempre y cuando el alumno cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento de Estudios Escolarizados para los niveles medio superior y superior.		
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA	
1	X		Leithold, Louis "El Cálculo" . Oxford University Press – Harla México, S.A. Séptima Edición.	
2	X		Stewart, James. "Cálculo Multivariable". 3ª ed. Thomson editores. 1999.	
3		X	Denis G. Zill, "Cálculo con Geometría Analítica" . Grupo Editorial Ibero América.	
4		X	Boyce, William E. & Richard C. Diprima. "Cálculo" . C. E. C. S. A. , 1997.	
5		X	Earl W. Swokowsky. "Cálculo con Geometría Analítica" Grupo Editorial Ibero América.	
6		X	Erwin Kreyszig. "Matemáticas avanzadas para ingeniería" Volumen I. LIMUSA. Tercera edición.	
7		X	Edwin, S. Purcell, Dañe Varberg, "Cálculo con Geometría Analítica" 8ª ed., Prentice Hall.	
8		X	Piskunov, N. "Calculo Diferencial e Integral", Limusa, 12ª reimpression, 2001.	
9	X		Marsden – Tromba, Cálculo Vectorial, 4ª Ed., Pearson Education, 1998.	
10		X	Taylor- Mann, "Fundamentos de Calculo Avanzado, Limusa, 1989.	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**PERFIL DOCENTE POR ASIGNATURA**

**1. DATOS GENERALES**

**ESCUELA:** SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA.

**CARRERA:** : Ingeniería: en Aeronáutica, en Computación, en Comunicaciones y Eléctrica, en Control y Automatización, Eléctrica, Mecánica y en Robótica **SEMESTRE** SEGUNDO

**ÁREA:**

BÁSICAS	C. INGENIERÍA	D. INGENIERÍA	C. SOC. y HUM.
---------	---------------	---------------	----------------

**ACADEMIA:** \_\_\_\_\_ **ASIGNATURA:** Cálculo Vectorial.

**ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO:** Licenciatura en Ingeniería o Ciencias Físico Matemáticas

**2. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

El alumno utilizará los conceptos básicos del Cálculo Vectorial de manera eficiente en la solución de problemas en los distintos campos de la ingeniería.

**3. PERFIL DOCENTE:**

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Propios de la asignatura	Haber impartido clases Formación pedagógica	Dominio de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión del conocimiento) Capacidad de Análisis y Síntesis Motivación al alumno Manejo de materiales didácticos Creatividad	Tener vocación por la docencia. Honestidad Ejercicio de la crítica fundamentada. Respeto (buena relación maestro-alumno) Tolerancia Ética Responsabilidad científica Espíritu de colaboración Superación docente y profesional.

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE DE ACADEMIA  
NOMBRE Y FIRMA

\_\_\_\_\_  
SUBDIRECTOR ACADÉMICO  
NOMBRE Y FIRMA

\_\_\_\_\_  
DIRECTOR DEL PLANTEL  
NOMBRE Y FIRMA

**FECHA:** 24 de junio de 2003.