	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO **Facultad de Ciencias** **Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas**	

Cálculo Diferencial e Integral IV

Clave	**Semestre**	**Créditos**	**Área de conocimiento**	
0094	**4**	**18**	**Campo**	
			Etapa	

Modalidad	**Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )**	**Tipo**	**T (X) P ( ) T/P ( )**
Carácter	**Obligatorio (X) Optativo ( )** **Obligatorio E ( ) Optativo E ( )**	**Horas**	

Semana		**Semestre**	
Teóricas	**9**	**Teóricas**	**144**
Prácticas	**0**	**Prácticas**	**0**
Total	**9**	**Total**	**144**

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	**Álgebra Lineal I** **Cálculo Diferencial e Integral III**
Asignatura subsecuente	**Análisis Matemático I** **Ecuaciones Diferenciales Parciales I**

Objetivos generales:

- Introducir en la definición y en los métodos de integración en varias variables.
- Introducir en métodos de integración sobre curvas y superficies.
- Introducir en los teoremas integrales de Green, Gauss y Stokes.
- Relacionar lo que se estudia con la experiencia más inmediata.
- Empezar con la intuición geométrica que pueda tener y con aplicaciones más sencillas de situaciones de la física o de otras ciencias.
- Empezar con curvas que se puedan dibujar y seguir con superficies dadas como gráficas de funciones de dos variables, tratar el caso general de una superficie en forma paramétrica en un espacio de dimensión arbitraria

Objetivos específicos:
• Extender el concepto de integrales múltiples y reconocer algunos resultados importantes. • Conocer el concepto de integral de línea y su utilización en la definición y caracterización de campos vectoriales. • Explicar el concepto de integral sobre una superficie y algunas propiedades y resultados básicos. • Establecer los teoremas de integrales y sus aplicaciones • Extender el concepto de convergencia uniforme y series de potencias, y reconocer algunos resultados importantes. • Conocer el concepto de integral de Fourier y sus aplicaciones. • Explicar los métodos numéricos en integrales múltiples y algunos resultados. • Establecer las propiedades de las formas diferenciales.

Índice temático			
	Tema	**Horas semestre**	
		Teóricas	**Prácticas**
1	**Integrales múltiples**	**32**	**0**
2	**Integral de línea**	**22**	**0**
3	**Integral de superficie**	**22**	**0**
4	**Teoremas integrales**	**32**	**0**
5	**Convergencia uniforme y series de potencias**	**9**	**0**
6	**Optativo: Integral de Fourier**	**9**	**0**
7	**Optativo: Métodos numéricos en integrales múltiples.**	**9**	**0**
8	**Optativo: Formas diferenciales**	**9**	**0**
	Subtotal	**144**	**0**
	Total	**144**	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	**Integrales múltiples** 1.1 Área de un conjunto plano. 1.2 Integral de una función de dos variables, como volumen debajo de una superficie y sumas de Riemann. 1.3 Propiedades de las integrales. 1.4 Conjuntos de medida cero. 1.5 Cálculo de integrales múltiples, teoremas de Fubini, integración sobre dominios más generales. 1.6 Integrales triples y cálculo de volúmenes. 1.7 Teorema del cambio de variables e integrales en polares, cilíndricas, esféricas. 1.8 Teorema del valor medio. 1.9 Centro de masa y momentos de inercia (opcional). 1.10 Integrales impropias. 1.11 Funciones no continuas sobre conjuntos acotados. 1.12 Integrales sobre regiones no acotadas. 1.13 Convergencia uniforme, teorema de Fubini, derivación bajo la integral.
2	**Integral de línea**

	2.1 Integración de funciones escalares sobre curvas paramétricas, independencia de la parametrización de la curva, integrales de trayectoria. 2.2 Integrales de línea en campos vectoriales, cálculo del trabajo debido a un campo de fuerzas. 2.3 Integrales de línea en campos del tipo gradiente y campos conservativos. 2.4 Teorema de Green, aplicaciones y ejemplos. 2.5 Índice de un campo (opcional).
3	**Integral de superficie** 3.1 Superficies parametrizadas, vector normal y plano tangente. 3.2 Integración sobre superficies parametrizadas y cálculo de áreas. 3.3 Independencia de la parametrización. 3.4 Integración de funciones escalares y vectoriales sobre superficies orientables. 3.5 Integrales en coordenadas curvilíneas.
4	**Teoremas integrales** 4.1 Teorema de la divergencia en el plano, interpretación geométrica. 4.2 Ejemplos de integrales de línea, índice de un campo sobre una curva. 4.3 Teorema de Green, aplicación al laplaciano, conservación de masa. 4.4 Teorema de Stokes, rotacional, vorticidad. 4.5 Teorema de Gauss y Stokes en el espacio. 4.6 Flujos a través de una superficie (presión). 4.7 Identidades de Green. 4.8 Problemas de Laplace, el laplaciano en distintas coordenadas. 4.9 Teorema de Stokes y aplicaciones. 4.10 Principio del máximo para la ecuación del calor. 4.11 Función de Green.
5	**Convergencia uniforme y series de potencias** 5.1 Definición y ejemplos de convergencia uniforme en una variable, propiedades; convergencia uniforme de continuas en intervalos cerrados converge a continua, diferenciación término a término, la prueba M de Weierstrass, ejemplos de funciones continuas que en ningún punto son diferenciables, series de potencias, series de Taylor, intervalos de convergencia, derivación e integración término a término, ejemplos, series de Taylor de las funciones trascendentes.
6	**Optativo: Integral de Fourier** 6.1 Propiedades, teorema de inversión, Lema de Riemann Lebesgues, Parseval, convolución. 6.2 Integral de Fresnel. 6.3 Ecuación de onda con transformada de Fourier. 6.4 Transformada de Laplace. 6.5 Desigualdad de Bessel, teoremas de convergencia uniforme. 6.6 La ecuación de calor y de onda.
7	**Optativo: Métodos numéricos en integrales múltiples.**

	7.1 Métodos del trapecio y de Simpson. 7.2 Cuadraturas gaussianas. 7.3 Integración en límites arbitrarios. 7.4 Cálculo de errores. 7.5 Método de Montecarlo.
8	**Optativo: Formas diferenciales** 8.1 Derivada exterior, formas cerradas, formas exactas. 8.2 Cambios de variables para formas diferenciales. 8.3 Orientación de superficies. 8.4 Integrales de formas diferenciales. 8.5 Cálculo y formas diferenciales en variedades, teorema de Stokes en variedades, elemento de volumen.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	( )	Examen final	(X)
Lecturas	( )	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	( )	Presentación de tema	( )
Prácticas (taller o laboratorio)	( )	Participación en clase	(X)
Prácticas de campo	( )	Asistencia	( )
Aprendizaje por proyectos	( )	Rúbricas	( )
Aprendizaje basado en problemas	( )	Portafolios	( )
Casos de enseñanza	( )	Listas de cotejo	( )
Otras (especificar)		Otras (especificar)	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Matemático, físico, actuario o licenciado en ciencias de la computación.
Experiencia docente	Con experiencia docente.
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica:

- Apostol, T.M., *Calculus. Volumen I*, México: Ed. Reverté, 2001.
- Courant, R., *Differential and Integral Calculus. Vol 2*. New York: J. Wiley, 1936.
- Courant, R., John, F., *Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático. Vol. 2*. México: Limusa, 1974.
- Lang, S., *Calculus of Several Variables*. New York: Springer, 1987.
- Marsden, J., Tromba, A., *Cálculo Vectorial*. México: Addison-Wesley, Pearson Educación, 1998.
- Thomas, G.B., Finney, R.L., *Cálculo: Varias Variables*. México: Adisson-Wesley Longman, 1999.

Bibliografía complementaria:

- Buck, R.C., *Advanced Calculus*. New York: McGraw-Hill, 1978.
- Budak, B.M., Fomin, S.V., *Multiple Integrals Field Theory and Series*. Moscú: MIR, 1973.
- Crowell, R., Trotter, H., Williamson, R., *Cálculo de Funciones Vectoriales*. Bogotá: Prentice Hall Internacional, 1973.
- Fulks, W., *Cálculo Avanzado*. México: Limusa-Wiley, 1970.
- Spivak, M., *Cálculo en Variedades*. México: Ed. Reverté, 1987.
- Spivak, M., *Cálculo Infinitesimal. (2ª ed.)*. México: Ed Reverté, 1998.
- Stein, S.K., *Calculus and Analytic Geometry*. New York: McGraw Hill, 1992.
- Widder, D.V., *Advanced Calculus*. New York: Dover, 1989.