

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO  
Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 19 de noviembre de 2008

**CÁLCULO DIFERENCIAL**

**1108**

**1°**

**09**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ciencias Básicas**

**Matemáticas**

**Ingeniería Civil**

División

Coordinación

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

**Horas:**

**Total (horas):**

Obligatoria

Teóricas

Semana

Optativa

Prácticas

16 Semanas

**Modalidad:** Curso

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna.

**Seriación obligatoria consecuente:** Cálculo Integral

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos del cálculo diferencial de funciones reales de variable real, en la formulación de modelos matemáticos y para resolver problemas físicos y geométricos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción al Cálculo	3.0
2.	Funciones	13.5
3.	Límites y continuidad	13.5
4.	La derivada	18.0
5.	Variación de funciones	9.0
6.	Sucesiones y series	15.0
		72.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	72.0



## 1 Introducción al Cálculo

**Objetivo:** El alumno conocerá el desarrollo histórico del Cálculo y valorará la importancia de éste a través de sus aplicaciones.

### Contenido:

- 1.1 Significado de la palabra “Cálculo”.
- 1.2 Reseña histórica del Cálculo.
- 1.3 Importancia del Cálculo y sus principales aplicaciones.

## 2 Funciones

**Objetivo:** El alumno utilizará el concepto de función y sus características principales para aplicarlos en la formulación de modelos matemáticos.

### Contenido:

- 2.1 Definición de función real de variable real y su representación gráfica. Definiciones de dominio, de codominio y de recorrido. Notación funcional. Funciones: constante, identidad, valor absoluto.
- 2.2 Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas.
- 2.3 Igualdad de funciones. Operaciones con funciones. Función composición. Función inversa.
- 2.4 Clasificación de funciones según su expresión: explícitas, implícitas, paramétricas y dadas por más de una regla de correspondencia.
- 2.5 Funciones algebraicas: polinomiales, racionales e irracionales. Funciones pares e impares. Funciones trigonométricas directas e inversas y su representación gráfica.
- 2.6 Formulación de funciones como modelos matemáticos de problemas físicos y geométricos.

## 3 Límites y continuidad

**Objetivo:** El alumno aplicará el concepto de límite para calcular el límite de una función y para determinar su continuidad.

### Contenido:

- 3.1 Concepto de límite de una función en un punto. Interpretación geométrica.
- 3.2 Existencia de límite de una función. Límites de las funciones constante e identidad y demostración de su existencia. Enunciados de teoremas sobre límites. Formas determinadas e indeterminadas. Cálculo de límites.
- 3.3 Definición del límite de una función cuando la variable independiente tiende al infinito. Cálculo de límites de funciones racionales cuando la variable tiende al infinito. Límites infinitos.
- 3.4 Obtención del límite de  $\sin x$ ,  $\cos x$  y  $(\sin x)/x$  cuando  $x$  tiende a cero. Cálculo de límites de funciones trigonométricas.
- 3.5 Concepto de continuidad. Límites laterales. Definición y determinación de la continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Enunciado de los teoremas sobre continuidad. Continuidad a través de los incrementos de las variables dependiente e independiente.



## 4 La derivada

**Objetivo:** El alumno aplicará el concepto de la derivada y sus interpretaciones física y geométrica, en la resolución de problemas.

### Contenido:

- 4.1 Definición de la derivada de una función en un punto. Interpretaciones física y geométrica. Notaciones y cálculo a partir de la definición. Función derivada.
- 4.2 Derivación de la suma, producto y cociente de funciones. Derivación de una función elevada a un exponente racional.
- 4.3 Derivación de la función compuesta. Regla de la Cadena. Derivación de la función inversa.
- 4.4 Derivación de las funciones trigonométricas directas e inversas.
- 4.5 Definición de derivadas laterales. Relación entre derivabilidad y continuidad.
- 4.6 Derivación de funciones expresadas en las formas implícita y paramétrica.
- 4.7 Definición y cálculo de derivadas de orden superior.
- 4.8 Aplicaciones geométricas de la derivada: dirección de una curva, ecuaciones de la recta tangente y la recta normal, ángulo de intersección entre curvas.
- 4.9 Aplicación física de la derivada como razón de cambio de variables relacionadas.
- 4.10 Conceptos de función diferenciable y de diferencial, e interpretación geométrica. La derivada como cociente de diferenciales. Permanencia de la forma de la diferencial para una función de función. Problemas de aplicación. Diferenciales de orden superior.

## 5 Variación de funciones

**Objetivo:** El alumno hará el análisis de la variación de funciones para conocer las características geométricas de la gráfica de una función y lo aplicará en la resolución de problemas de optimación.

### Contenido:

- 5.1 Enunciado e interpretación geométrica de los teoremas de Weierstrass y de Bolzano. Enunciado, demostración e interpretación geométrica del teorema de Rolle y del teorema del Valor Medio del Cálculo Diferencial.
- 5.2 Funciones crecientes y decrecientes y su relación con el signo de la derivada.
- 5.3 Máximos y mínimos relativos. Criterio de la primera derivada. Concavidad y puntos de inflexión. Criterio de la segunda derivada. Problemas de aplicación.
- 5.4 Análisis de la variación de una función.

## 6 Sucesiones y series

**Objetivo:** El alumno utilizará los conceptos fundamentales de las sucesiones y de las series para determinar su carácter y para representar funciones por medio del desarrollo en series de potencias.

### Contenido:

- 6.1 Definición de sucesión. Límite y convergencia de una sucesión. Sucesiones monótonas y acotadas.
- 6.2 Definición de serie. Convergencia de una serie. Propiedades y condiciones para la convergencia. Definición y propiedades de las operaciones con series: adición y multiplicación por un escalar.
- 6.3 Serie geométrica y serie  $p$ .
- 6.4 Series de términos positivos. Criterios de comparación y del cociente o de D'Alembert.
- 6.5 Series de signos alternados. Criterio de Leibniz.
- 6.6 Series de potencias de "x" y de "x-a". Radio e intervalo de convergencia.



**6.7** Desarrollo de funciones en series de potencias. Serie de McLaurin, de Taylor y desarrollo de funciones trigonométricas.

---

**Bibliografía básica:****Temas para los que se recomienda:**

LARSON, HOSTETLER y EDWARDS

*Cálculo I*

8a edición

Madrid

McGraw-Hill, 2006

**2, 3, 4, 5 y 6**

SOLAR G., Eduardo y SPEZIALE de G., Leda

*Álgebra I*

México

Limusa - Facultad de Ingeniería, UNAM, 1997

**6**

STEWART, James

*Cálculo*

6a edición

México

Cengage – Learning, 2008.

**2, 3, 4, 5 y 6****Bibliografía complementaria:**

ANDRADE D., Arnulfo et al.

*Cálculo Diferencial e Integral*

México

Limusa - Facultad de Ingeniería, UNAM, 2004

**2, 3, 4 y 5**

ANDRADE D., Arnulfo y CRAIL, S. Carlos

*Cuaderno de Ejercicios de Cálculo I*

México

Facultad de Ingeniería - UNAM, 2004

**2, 3, 4, 5 y 6**

LEITHOLD, Louis

*El Cálculo con Geometría Analítica*

7a edición

México

Oxford University Press, 1998

**2, 3, 4, 5 y 6**



PURCELL J. Edwin and VARBERG Dale  
*Calculus with Analytic Geometry*  
 8th edition  
 New Jersey  
 Prentice Hall Inc., 2001

2,3,4,5 y 6

SPIVAK, Michael  
*Cálculo Infinitesimal*  
 2a edición  
 México  
 Reverté, 1996

2,3,4,5 y 6

SWOKOWSKI, Earl W., OLINICK, M., PENCE, D.  
*Calculus*  
 USA  
 P.W.S. Publishing Company, 1994

2, 3, 4, 5 y 6

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	<b>X</b>
Exposición audiovisual	<b>X</b>
Ejercicios dentro de clase	<b>X</b>
Ejercicios fuera del aula	<b>X</b>
Seminarios	

Lecturas obligatorias	<b>X</b>
Trabajos de investigación	<b>X</b>
Prácticas de taller o laboratorio	
Prácticas de campo	
Otras: Empleo de nuevas tecnologías	<b>X</b>

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	<b>X</b>
Exámenes finales	<b>X</b>
Trabajos y tareas fuera del aula	<b>X</b>

Participación en clase	<b>X</b>
Asistencias a prácticas	
Otras	

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.