UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE MATEMÁTICO

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III

SEMESTRE: **TERCERO**
CLAVE: **0093**

HORAS A LA SEMANA/SEMESTRE

TEÓRICAS	PRÁCTICAS	CRÉDITOS
9/144	0	18

CARÁCTER: **OBLIGATORIA**.
MODALIDAD: **CURSO.**
SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE: **Álgebra Superior I, Cálculo Diferencial e Integral II, Geometría Analítica II**.
SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE: **Álgebra Moderna I, Cálculo Diferencial e Integral IV, Ecuaciones Diferenciales I, Electromagnétismo I, Estadística I**.

OBJETIVO(S): Estos cursos son fundamentales en la mayoría de las ramas de la matemática y la física: medir curvas, calcular áreas de superficies, reconocer subvariedades, etc. son temas básicos para una formación científica. Uno de los objetivos de estos cursos es que el alumno pueda calcular correctamente y de manera eficiente, para lo cual es imprescindible entender bien la teoría en su desarrollo lógico y sus demostraciones. Otro objetivo, de igual importancia, es el de exhibir múltiples ejemplos y aplicaciones.

NUM. HORAS	UNIDADES TEMÁTICAS
28	1. **Funciones de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}^N$**
	1.1 Funciones de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}^N$ como curvas en el espacio, límites y derivadas en términos de las componentes.
	1.2 La diferencial de una curva en el espacio, velocidad y el vector tangente, rapidez.
	1.3 Propiedades de los límites y la derivada con respecto a la suma y el producto.
	1.4 Curvas rectificables, longitud de arco, parametrización unitaria por longitud de arco, comparación de parametrizaciones.
	1.5 Normal principal, curvatura, torsión y plano osculante.
	1.6 Ejemplos de curvas en el plano y en el espacio.
	1.7 Fórmula de Frenet-Serret (opcional).
7	2. **Espacios normados (opcional)**
	2.1 Espacios vectoriales, normas en $\mathbb{R}^N$.

18	3. **Topología de $\mathbb{R}^N$ y funciones de $\mathbb{R}^N$ en $\mathbb{R}^M$**
	3.1 Conjuntos abiertos, cerrados, frontera.
	3.2 Caracterización de compactos, prueba del teorema de Heine Borel (opcional), producto de compactos.
	3.3 Conexidad y conexidad relativa.
	3.4 Definición de coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
	3.5 Funciones de $\mathbb{R}^N$ en $\mathbb{R}^M$, límites y continuidad.
	3.6 Teoremas de continuidad en compactos o en conexos, ejemplos.
	3.7 Teorema de Bolzano-Weierstrass.
	3.8 Funciones continuas en compactos.
28	4. **Funciones de $\mathbb{R}^N$ en $\mathbb{R}$**
	4.1 Conjuntos de nivel y gráficas.
	4.2 Diferenciabilidad, propiedades, derivadas direccionales y derivadas parciales.
	4.3 Gradiente de una función, propiedades: dirección de máximo cambio, definición de puntos críticos.
	4.4 Teorema del valor medio, criterio de diferenciabilidad en términos de las parciales, derivadas de orden superior, plano tangente a una superficie.
	4.5 Diferenciales de orden k, aproximación por polinomios de Taylor, ejemplos.
7	5. **Transformaciones (opcional)**
	5.1 Matrices, determinantes, y resolución de sistemas.
	5.2 Valores y vectores propios.
	5.3 Formas bilineales y cuadráticas.
28	6. **Funciones de $\mathbb{R}^N$ en $\mathbb{R}^M$**
	6.1 Diferenciabilidad, jacobiano, regla de la cadena, ortogonalidad del gradiente a los conjuntos de nivel.
	6.2 Teoremas de la función inversa e implícita con demostraciones, ejemplos.
	6.3 Teorema del rango (opcional).
	6.4 Definición del operador de divergencia, laplaciano y rotacional.
	6.5 Ejemplos.
28	7. **Máximos y mínimos**
	7.1 Puntos críticos, formas cuadráticas definidas positivas, diagonalización y criterios de positividad, aplicación a Hessianos para detectar máximos, mínimos y puntos silla, lema de Morse (opcional).
	7.2 Máximos y mínimos con restricciones, multiplicadores de Lagrange, ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

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

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS: Lograr la participación activa de los alumnos mediante exposiciones.

SUGERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA: Además de las calificaciones en exámenes y tareas se tomará en cuenta la participación del alumno.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Matemático, físico, actuario o licenciado en ciencias de la computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.