



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Facultad de Ciencias

Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas

Cálculo Diferencial e Integral III

Clave 0093	Semestre 3	Créditos 18	Área de conocimiento	
			Campo	
			Etapas	
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (X) P () T/P ()
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ()		Horas	
	Obligatorio E () Optativo E ()			
			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 Superior I Cálculo Diferencial e Integral II Geometría Analítica II
Asignatura subsecuente	Cálculo Diferencial e Integral IV Ecuaciones Diferenciales I Probabilidad II Taller de Modelación III

- Objetivos generales:**
- Medir curvas, calcular áreas de superficies, reconocer subvariables, para lo cual es imprescindible entender bien la teoría en su desarrollo lógico y sus demostraciones.
 - Exhibir múltiples ejemplos y aplicaciones.

Objetivos específicos:

- Comprender el concepto de funciones y entender sus propiedades.
- Entender el concepto de espacios normados y sus propiedades.
- Recordar algunas ideas básicas del Álgebra Lineal y aplicarlas en la concepción de función de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}^M .
- Extender los conceptos funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R} , y explicar sus principales características.
- Comprender el concepto transformaciones y aplicaciones en matices, vectores y formas.
- Explicar las funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}^M , así como sus principales propiedades.
- Comprender los conceptos de máximos y mínimos, y reconocer sus propiedades.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R}^N	28	0
2	Espacios normados (opcional)	7	0
3	Topología de \mathbb{R}^N y funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}^M	18	0
4	Funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}	28	0
5	Transformaciones (opcional)	7	0
6	Funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}^M	28	0
7	Máximos y mínimos	28	0
Subtotal		144	0
Total		144	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	<p>Funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R}^N</p> <p>1.1 Funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R}^N como curvas en el espacio, límites y derivadas en términos de las componentes.</p> <p>1.2 La diferencial de una curva en el espacio, velocidad y el vector tangente, rapidez.</p> <p>1.3 Propiedades de los límites y la derivada con respecto a la suma y el producto.</p> <p>1.4 Curvas rectificables, longitud de arco, parametrización unitaria por longitud de arco, comparación de parametrizaciones.</p> <p>1.5 Normal principal, curvatura, torsión y plano osculante.</p> <p>1.6 Ejemplos de curvas en el plano y en el espacio.</p> <p>1.7 Fórmula de Frenet y Serret (opcional).</p>
2	<p>Espacios normados (opcional)</p> <p>2.1 Espacios vectoriales, normas en \mathbb{R}^N.</p>
3	<p>Topología de \mathbb{R}^N y funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}^M</p> <p>3.1 Conjuntos abiertos, cerrados, frontera.</p> <p>3.2 Caracterización de compactos, prueba del teorema de Heine y Borel (opcional), producto de compactos.</p> <p>3.3 Conexidad y conexidad relativa.</p> <p>3.4 Definición de coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.</p>

	<p>3.5 Funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}^M, límites y continuidad.</p> <p>3.6 Teoremas de continuidad en compactos o en conexos, ejemplos.</p> <p>3.7 Teorema de Bolzano y Weierstrass.</p> <p>3.8 Funciones continuas en compactos.</p>
4	<p>Funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}</p> <p>4.1 Conjuntos de nivel y gráficas.</p> <p>4.2 Diferenciabilidad, propiedades, derivadas direccionales y derivadas parciales.</p> <p>4.3 Gradiente de una función, propiedades: dirección de máximo cambio, definición de puntos críticos.</p> <p>4.4 Teorema del valor medio, criterio de diferenciabilidad en términos de las parciales, derivadas de orden superior, plano tangente a una superficie.</p> <p>4.5 Diferenciales de orden k, aproximación por polinomios de Taylor, ejemplos.</p>
5	<p>Transformaciones (opcional)</p> <p>5.1 Matrices, determinantes, y resolución de sistemas.</p> <p>5.2 Valores y vectores propios.</p> <p>5.3 Formas bilineales y cuadráticas.</p>
6	<p>Funciones de \mathbb{R}^N en \mathbb{R}^M</p> <p>6.1 Diferenciabilidad, jacobiano, regla de la cadena, ortogonalidad del gradiente a los conjuntos de nivel.</p> <p>6.2 Teoremas de la función inversa e implícita con demostraciones, ejemplos.</p> <p>6.3 Teorema del rango (opcional).</p> <p>6.4 Definición del operador de divergencia, laplaciano y rotacional.</p> <p>6.5 Ejemplos.</p>
7	<p>Máximos y mínimos</p> <p>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).</p> <p>7.2 Máximos y mínimos con restricciones, multiplicadores de Lagrange, ejemplos.</p>

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	()	Examen final	(X)
Lecturas	()	Trabajos y tareas	()
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, Volumen II*. New York: J. Wiley, 1936.
- Courant, R., John, F., *Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Volumen II*. 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: Addison-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.