

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MA2001	Cálculo en Varias Variables			
Nombre en Inglés				
Multivariable calculus				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,0	2,0	5,0
Requisitos			Carácter del Curso	
MA1002 Cálculo Diferencial e Integral. MA1102 Álgebra Lineal  Requisitos específicos: Cálculo diferencial e integral en una variable y álgebra lineal.			Obligatorio para todas las especialidades	
Resultados de Aprendizaje				
Al finalizar el curso el alumno demuestra que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maneja los conceptos de derivadas de funciones de múltiples variables de modo de poder estudiar funciones y resolver problemas de optimización con o sin restricciones.</li> <li>• Reconoce los teoremas de derivación de funciones inversas e implícitas y sus consecuencias. Será capaz de calcular integrales dobles y triples usando los teoremas de Fubini y cambio de variables.</li> <li>• Aplica estos conceptos en el cálculo de volúmenes, masas, momentos de inercia, etc.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
Clases de cátedra expositivas. Clases auxiliares expositivas.	La evaluación consistirá en tres controles y un examen <sup>1</sup> . Para aprobar el curso el alumno debe tener nota de controles superior o igual a cuatro.

1. Según el artículo 35 del reglamento de estudios FCFM, el profesor tiene la facultad de realizar un examen oral a un estudiante. Esta instancia podrá darse, por ejemplo, cuando el alumno presente inasistencias reiteradas a los controles. De ser examinado en ambas formas (escrita y oral), recibirá calificaciones parciales separadas, las que se promediarán aritméticamente para dar la calificación del examen.

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Topología en $\mathbb{R}^n$	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/2 semanas) Distancias, normas, equivalencia de normas. Bolas abiertas y cerradas.</p> <p>(1/2 semanas) Sucesiones en <math>\mathbb{R}^n</math>: convergencia, sucesión de Cauchy, subsucesión y punto de acumulación.</p> <p>(1/2 semanas) Conjunto abierto, cerrado, compacto.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce normas en <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>2. Calcula límites de sucesiones.</li> <li>3. Determina si un conjunto dado es abierto, cerrado o compacto.</li> </ol>	(1)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Funciones de varias variables, límites y continuidad	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/3) Funciones de <math>\mathbb{R}^n</math> en <math>\mathbb{R}^m</math>. Grafos y conjuntos de nivel.</p> <p>(1/3) Límite y continuidad de una función de varias variables. Álgebra de límites y funciones continuas.</p> <p>(1/3) Propiedades de funciones continuas sobre conjuntos compactos.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grafica funciones simples de <math>\mathbb{R}^2</math> en <math>\mathbb{R}</math> y sus conjuntos de nivel,</li> <li>2. Determina la continuidad de funciones de varias variables.</li> </ol>	(1)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Cálculo diferencial en $\mathbb{R}^n$	2 semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/3) Derivadas direccionales y parciales.</p> <p>(1/3) Definición de derivada fuerte (según Fréchet). Matriz Jacobiana. Enunciado del siguiente resultado: si las derivadas parciales existen y son continuas entonces la función es diferenciable.</p> <p>(1/3) Regla de la cadena.</p> <p>(1/3) Aproximación de primer orden y plano tangente.</p> <p>(1/3) Gradiente. Dirección de máximo ascenso y descenso. Vector normal a una curva o superficie de nivel.</p> <p>(1/3) Teorema de los incrementos finitos.</p>		<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcula derivadas parciales.</li> <li>2. Determina diferenciability.</li> <li>3. Utiliza regla de la cadena.</li> <li>4. Calcula planos tangentes, direcciones de máximo ascenso y descenso.</li> <li>5. Aplica el teorema de los incrementos finitos.</li> <li>6. Conoce el siguiente resultado: si las derivadas parciales existen y son continuas entonces la función es diferenciable.</li> </ol>	(1)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
4	Teoremas de la función inversa e implícita	1.5 semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/2) Teoremas de la función inversa e implícita.</p> <p>(1/3) Teorema del punto fijo.</p> <p>(1/3) Demostración del teorema de la función inversa.</p> <p>(1/3) Demostración del teorema de la función implícita.</p>		<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los teoremas de la función inversa e implícita.</li> <li>2. Aplica estos teoremas en el cálculo de diferenciales.</li> </ol>	(1)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Derivadas de orden superior	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
(1/2) Definiciones y teorema de Schwartz. (1/2) Matriz Hessiana. Teorema de Taylor de 1er y 2do orden.	El estudiante: 1. Calcula aproximaciones de 1er y 2do orden para funciones de varias variables.	(1)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Máximos y mínimos de funciones de $R^n$ en $R$	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
(1/3) Máximos y mínimos locales; puntos críticos. (1/2) Condiciones necesarias y suficientes de segundo orden. Puntos tipo silla. (1/3) Funciones convexas. (1/3) Multiplicadores de Lagrange.	El estudiante: 1. Encuentra puntos críticos y determinar si corresponden a mínimos o máximos locales. 2. Aplica las condiciones de segundo orden para determinar la convexidad de una función. 3. Calcula mínimos o máximos con restricciones.	(1)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Integral de Riemann	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
(1) Definición de integral de Riemann en rectángulos mediante particiones. Propiedades básicas. (1) Relación entre la continuidad y el dominio de una función, y su integrabilidad.	El estudiante: 1. Comprende la noción de función Riemann integrable. 2. Conoce que toda función continua en un rectángulo es Riemann integrable. 3. Conoce que toda función continua definida en un rectángulo menos el grafo de otra función continua es Riemann integrable.	(1)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
8	Teorema de Fubini, cambio de variables y aplicaciones	3 semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
(2/3) Teorema de Fubini. Integración sobre dominios generales (no rectangulares). (1/3) Teorema del cambio de variables. (1) Integración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. (1) Aplicaciones: centro de masa, momentos de inercia.		El estudiante: 1. Calcula integrales de Riemann mediante integrales iteradas. 2. Calcula integrales iteradas intercambiando los diferenciales. 3. Aplicar el teorema de cambio de variables. 4. Calcula centro de masa y momentos de inercia.	(1)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
9	Parametrización e integración en superficies	1.5 semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
(1/2) Descripción de técnicas para parametrizar superficies. Parametrizaciones equivalentes. (1/2) Vectores tangentes, plano normal y recta normal a una superficie. (1/2) Integración de funciones escalares sobre una superficie.		El estudiante: 1. Parametriza superficies. 2. Calcular los vectores tangentes y plano tangente. 3. Calcula integrales de funciones escalares sobre superficies.	(1)

Bibliografía General	
(1) T. Apostol, Calculus Vol II, Reverté 1967. (2) C. Buck, Advanced Calculus, Mc Graw-Hill 1965. (3) H. Cartan, Cálculo Diferencial. Omega 1972. (4) W. Fleming, Funciones de Varias Variables, CECSA 1969.	
Vigencia desde:	Otoño 2006
Elaborado por:	Juan Diego Dávila
Revisado por:	Axel Osses 2009 Área de Desarrollo Docente