

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
<b>MA4002</b>	<b>CÁLCULO DIFERENCIAL Y DE VARIACIONES</b>			
Nombre en Inglés				
<b>DIFFERENTIAL CALCULUS AND ADVANCED ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS</b>				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA3801 Análisis			Obligatorio Licenciatura	
Resultados de Aprendizaje				
Este curso tiene dos propósitos fundamentales. En primer lugar introducir al alumno al Cálculo Diferencial en espacios de Banach. En segundo lugar, profundizar el estudio de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.				

Metodología Docente	Evaluación General
Las estrategias metodológicas serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de cátedra expositivas.</li> <li>• Clases auxiliares: exposición de problemas y resolución de problemas guiados.</li> </ul>	Las instancias de evaluación serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 ó 3 controles parciales</li> <li>• Un examen final.</li> <li>• Pueden existir tareas para complementar la evaluación.</li> </ul>

### Resumen de Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>1</b>	<b>Funciones Diferenciables</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Difeomorfismos. Teoremas de inversión</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Diferenciales de orden superior</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Teoremas fundamentales</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Ecuaciones Diferenciales Lineales</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Conjugación y Coordenadas Locales</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>Subvariedades diferenciables</b>	<b>2</b>
<b>8</b>	<b>Elementos de Estabilidad</b>	<b>1</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>15,0</b>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	<b>FUNCIONES DIFERENCIABLES</b>	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1 Funciones Diferenciables. Ejemplos. 2 Reglas de Cálculo. 3 Teorema del Valor Medio. 4 Relación entre derivadas parciales y Diferenciabilidad. 5 Convergencia de una sucesión de funciones diferenciables. 6 Teorema de Sard. 7 Integración de funciones débilmente regulares. Teorema Fundamental del cálculo.	El estudiante 1. Comprende el concepto de funciones diferenciables y aplica los Teoremas de Sard y fundamental del cálculo.	1,2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	<b>DIFEOMORFISMOS. TEOREMAS DE INVERSIÓN</b>	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1 Difeomorfismos. 2 Teorema de Inversión Local. 3 Teoremas de inversión global: Aplicaciones monótonas y Teorema de Hadamard-Levy. 4 Teorema de la Función Implícita. 5 Aplicación a Bifurcación: Teorema de Crandall-Rabinowitz.	El estudiante 1 Comprende la noción de difeomorfismos y aplica los teoremas de inversión, de Hadamard-Levy, de la función implícita y de Crandall-Rabinowitz.	1,2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	<b>DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR</b>	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1 Diferenciales sucesivas. Teorema de Schwarz. 2 Reglas de Cálculo. 3 Fórmula de Taylor.	El estudiante 1 Aplica las diferenciales de orden superior.	3,4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	<b>TEOREMAS FUNDAMENTALES</b>	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1 Ecuaciones diferenciales de 1 <sup>er</sup> orden autónomas. Reducción de ecuaciones de orden $n$ , no autónomas y con parámetros. 2 Existencia y Unicidad de Soluciones. 3 Teorema de existencia en dimensión finita. 4 Dependencia de condiciones iniciales y parámetros. 5 Campos autónomos completos. 6 Grupos de Difeomorfismos a un parámetro.	El estudiante 1 Comprende las propiedades fundamentales de las ecuaciones diferenciales de primer orden autónomas.	5,6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	<b>ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES</b>	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1 Ecuación homogénea. Resolvente. 2 Ecuación no homogénea. Variación de Parámetros. 3 Ecuación a coeficientes constantes. Función exponencial. 4 Cálculos explícitos en dimensión finita. Soluciones acotadas y periódicas. 5 Ecuación con coeficientes periódicos. Elementos de Teoría de Floquet. 6 Ecuación de orden $n$ . Algunas consecuencias de los resultados anteriores.	El estudiante 1 Resuelve ecuaciones diferenciales lineales y comprende elementos de la Teoría de Floquet.	5,6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	<b>CONJUGACIÓN Y COORDENADAS LOCALES</b>	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1 Conjugación $C_k$ y coordenadas locales. 2 Representación local de una función diferenciable. 3 El lema de Morse-Palais. 4 Linealización de Campos.	El estudiante 1 Aplica conjugación y coordenadas locales.	7

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	<b>SUBVARIETADES DIFERENCIABLES</b>	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1 Subvariedad diferenciable. 2 Espacios Tangente. 3 Aplicaciones diferenciables.	El alumno 1 Aplica el concepto de subvariedades diferenciables.	1,2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	<b>ELEMENTOS DE ESTABILIDAD</b>	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1 Estabilidad asintótica. 2 Estabilidad orbital. Primera Variación. 3 Estabilidad condicional. Variedad estable e inestable. 4 Variedad central. 5 Estabilidad de Liapunov.	El estudiante 1 Aplica los conceptos de estabilidad de ecuaciones diferenciales.	3,4

Bibliografía
(1) A. Avez "Calcul Différentiel". Masson (1983). (2) R. Abraham y J. Robbin "Transversal Mappings and Flows" W.A. Benjamin, Inc. New York, Amsterdam (1967). (3) M. Cartan "Cálculo Diferencial". Ediciones Omega, Barcelona, (1972). (4) S. Chow y Hale J. "Methods of Bifurcation Theory" Springer-Verlag: New York. (5) E. Coddington y N. Levinson "Theory of Ordinary Differential Equation". (6) Mc. Graw Hill, New York, (1955). (7) J. Dieudonné "Elementos de Análisis Moderno". Ed. Reverté, S.A., (1968). (8) M. Hirsch y S. Smale "Differential Equation, Dynamical Systems, and Linear Algebra". Academic Press, New York, (1974). (9)

Vigencia desde:	Otoño 2010
Revisado por:	2009: Axel Osses 2010 Michal Kowalczyk (Jefe Docente) Área de Desarrollo Docente (ADD)