

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MA1002	Cálculo Diferencial e Integral			
Nombre en Inglés				
Single variable 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	
MA1101 Introducción al Álgebra MA1001 Introducción al Cálculo Requisitos específicos: Números reales, funciones, geometría analítica, trigonometría, límites de sucesiones y de funciones, derivadas (operacional)			Obligatorio para todas las especialidades	
Resultados de Aprendizaje				
Al finalizar el curso el estudiante demostrará que: <ul style="list-style-type: none"> • Maneja los conceptos de derivada y primitiva de una función, conoce las reglas de cálculo y los principales teoremas del cálculo diferencial e integral. • Utiliza las derivadas para estudiar el comportamiento de funciones de una variable real. • Aplica la integral al cálculo de áreas, volúmenes de revolución, centros de masa de curvas entre otras aplicaciones. 				

Metodología Docente	Evaluación General
Clases de cátedra expositivas. Clases auxiliares expositivas.	La evaluación consistirá en tres controles y un examen ¹ . 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	Continuidad de funciones	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/3 semanas) Continuidad en un punto, dominio de continuidad. Ejemplos elementales de funciones continuas. Tipos de discontinuidad, reparación de discontinuidades.</p> <p>(1/3) Álgebra de funciones continuas: suma, producto, cociente, composición, inversas, máximos y mínimos de familias finitas.</p> <p>(1/3) Continuidad de las funciones básicas: polinomios, funciones racionales, trigonométricas y sus inversas, exponencial y logaritmo, funciones hiperbólicas y sus inversas.</p> <p>(1/3) Teorema del Valor Intermedio y aplicación a resolución de ecuaciones (método de bisección).</p> <p>(1/3) Teorema de Weierstrass: existencia de máximos y mínimos.</p> <p>(1/3) Continuidad uniforme: definición, ejemplos y contraejemplos. Funciones Lipschitzianas. Teorema relativo a la continuidad uniforme de funciones continuas en un intervalo cerrado y acotado.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende el concepto de continuidad de funciones y reconoce funciones continuas. 2. Comprende el Teorema del Valor Intermedio y lo aplica en la resolución de ecuaciones. 3. Aplica el Teorema de Weierstrass para existencia de máximos y mínimos. 	<p>[1] Capítulo 4 [2] Capítulos 6 al 8 [3] Capítulo 1 [4] Capítulo 4 [5] Capítulo 3 [6] Capítulo 5 [8] Capítulo 1 [9] Capítulo 2 [10] Capítulo 2</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Derivabilidad de funciones	2.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/3) Derivada en un punto y aproximación lineal. Dominio de diferenciabilidad. Ejemplos de no-diferenciabilidad.</p> <p>(1/3) Álgebra de derivadas: suma, producto, cociente, regla de la cadena, derivada de funciones inversas, derivación implícita.</p> <p>(1/2) Derivabilidad de funciones básicas: polinomios, funciones racionales, trigonométricas y sus inversas, exponencial y logaritmo, funciones hiperbólicas y sus inversas.</p> <p>(1/3) Regla de Fermat para máximos y mínimos. Aplicaciones.</p> <p>(1/3) Método de Newton para resolución de ecuaciones.</p> <p>(1/3) Teorema del Valor Medio y aplicaciones: regla de l'Hôpital, derivadas y monotonía, derivadas y convexidad.</p> <p>(1/3) Derivadas de orden superior. Desarrollos limitados y fórmula de Taylor con resto de Lagrange. Caracterización de puntos críticos.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende el concepto de derivada. 2. Reconoce funciones derivables. 3. Opera con las reglas de cálculo. 4. Entiende el Teorema del Valor Medio y su aplicación al estudio de funciones (crecimiento, convexidad, máximos y mínimos, puntos críticos). 5. Aplica la fórmula de Taylor para obtener desarrollos limitados. 	<p>[1] Capítulos 5 y 6</p> <p>[2] Capítulos 9 al 12</p> <p>[3] Capítulos 2, 3 y 8</p> <p>[4] Capítulo 5</p> <p>[5] Capítulos 4 y 6</p> <p>[7] Capítulo 1</p> <p>[8] Capítulos 2 y 3</p> <p>[9] Capítulos 3, 4 y 6</p> <p>[10] Capítulos 3 al 5</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Cálculo de primitivas	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/3) Definición de primitiva: Unicidad salvo constante y reconstrucción de primitivas básicas.</p> <p>(1/3) Fórmula de integración por partes. Ejemplos de cálculo de primitivas por fórmulas de recurrencia.</p> <p>(1/3) Integración por cambio de variables. Primitivas de funciones trigonométricas inversas y funciones hiperbólicas inversas.</p> <p>(2/3) Integración de funciones racionales por descomposición en fracciones parciales. Uso del cálculo simbólico para cálculo de primitivas.</p> <p>(1/3) Funciones racionales trigonométricas: el cambio de variables $y = \tan(x/2)$.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce las reglas básicas del cálculo de primitivas 2. Reconoce primitivas de funciones usuales. 	<p>[1] Capítulo 14</p> <p>[2] Capítulo 18</p> <p>[3] Capítulo 7</p> <p>[5] Capítulos 7 y 10</p> <p>[7] Capítulo 2</p> <p>[8] Capítulo 7</p> <p>[9] Capítulo 7</p> <p>[10] Capítulo 10</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Integral de Riemann	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/3) Noción intuitiva de área bajo la curva y motivación de la integral de Riemann. Particiones y sumas de Riemann. Definición de la integral.</p> <p>(1/3) Integrabilidad de las funciones monótonas y de las funciones continuas. Extensión a funciones continuas por trozos.</p> <p>(1/3) Propiedades básicas de la integral: integrabilidad en subintervalos, descomposición de la integral en subintervalos, linealidad de la integral, monotonía de la integral, acotamiento de integrales, Teorema del Valor Medio para integrales.</p> <p>(1/2) Teorema Fundamental del Cálculo.</p> <p>(1/2) Integración numérica. Reglas del trapecio y de Simpson con estimación del error.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende la integral de Riemann y sus principales propiedades. 2. Reconoce funciones integrables. 3. Reconoce la relación entre integrales y primitivas. 4. Utiliza estas últimas para el cálculo efectivo de las primeras. 	<p>[1] Capítulo 7</p> <p>[2] Capítulos 13 y 14</p> <p>[3] Capítulo 4</p> <p>[4] Capítulo 9</p> <p>[5] Capítulo 8</p> <p>[7] Capítulo 2</p> <p>[8] Capítulo 4</p> <p>[9] Capítulo 5</p> <p>[10] Capítulo 11</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Aplicaciones de la integral	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/3) Cálculo del área entre dos curvas.</p> <p>(1/3) Volúmenes de sólidos: método de la sección.</p> <p>(1/3) Volúmenes de sólidos de revolución: método de la cáscara y método del disco.</p> <p>(1/3) Longitud de curvas planas.</p> <p>(1/3) Superficie de un manto de revolución.</p> <p>(1/3) Centro de masa de una superficie plana. Cálculo de áreas en coordenadas polares.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce las fórmulas integrales para el cálculo de longitudes, áreas, volúmenes, masas, centros de masa, etc. 2. Calcula longitudes, áreas, volúmenes, masas, centros de masa, etc. 	<p>[1] Capítulo 15</p> <p>[3] Capítulos 4 y 6</p> <p>[5] Capítulo 7</p> <p>[7] Capítulo 2</p> <p>[8] Capítulo 5</p> <p>[9] Capítulos 8 y 9</p> <p>[10] Capítulo 12</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Curvas en el espacio	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(1/2) Sistemas de coordenadas generalizadas. Coordenadas cilíndricas y esféricas.</p> <p>(1/2) Curvas en el espacio y parametrizaciones. Longitud de arco y parametrización natural de una curva. Ejemplos: cicloides, hélices,...</p> <p>(1/2) Vector tangente, normal y binormal. Velocidad y aceleración (tangencial y normal). Curvatura y torsión de una curva. Fórmulas de Frénet. Casos particulares: curvas planas, curvatura constante, torsión constante, etc.</p> <p>(1/2) Integral de línea sobre una curva. Aplicaciones al cálculo de masa, centro de masa, momentos de inercia.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parametriza curvas en el espacio y analizar sus propiedades geométricas. 2. Evalúa integrales de línea sobre una curva. 	<p>[1] Capítulo 13 [4] Capítulo 11 [9] Capítulo 14 [10] Capítulo 9</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Integrales impropias y series	2.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>(2/3) Integrales impropias de primera y segunda especie. Criterios de convergencia: criterio de comparación, criterio del cociente. Aplicaciones al cálculo de transformadas de Laplace.</p> <p>(2/3) Series reales de términos no-negativos. Criterios de convergencia: acotamiento, criterio de comparación, criterio del cociente, criterio de la raíz, criterio integral.</p> <p>(2/3) Series reales generales. Criterios de convergencia: criterio de Cauchy, convergencia absoluta, criterio de Leibniz. Estabilidad de series bajo reordenamiento.</p> <p>(1/2) Series de potencias. Radio de convergencia.</p> <p>Derivación e integración término a término.</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica los criterios de convergencia para integrales impropias. 2. Aplica los criterios de convergencia para series reales. 	<p>[1] Capítulos 15 y 16 [2] Capítulos 19, 22 y 23 [3] Capítulo 8 [4] Capítulos 12 al 14 [5] Capítulo 13 [7] Capítulos 2 y 3 [8] Capítulo 8 [9] Capítulo 10 [10] Capítulo 16</p>

Bibliografía General
<p>Cada uno de los libros sugeridos cubren la mayor parte del programa, con distinto grado de profundidad y/o enfoques ligeramente distintos. El alumno debería escoger un par de estos libros como guía de estudio.</p> <p>[1] Protter M.H., Protter P.E., Cálculo con geometría analítica, Fondo Educativo Interamericano, Mexico, 1980.</p> <p>[2] Spivak M., Cálculo infinitesimal, Editorial Reverté, México, 1992.</p> <p>[3] Bradley G.L., Smith K.J., Cálculo de una variable, Prentice-Hall, España, 1998.</p> <p>[4] Apostol T., Análisis matemático, Editorial Reverte, España, 1972.</p> <p>[5] Kitchen J.W., Cálculo, McGraw-Hill, Mexico, 1986.</p> <p>[6] Cominetti R., Matamala M., Cálculo - 1er Semestre, Apuntes 1er año FCFM, U. de Chile, 2003.</p> <p>[7] Cominetti R., Matamala M., San Martín J., Cálculo - 2do Semestre, Apuntes 1er año FCFM, U. de Chile, 2003.</p> <p>[8] Thomas G.B., Finney R.L., Cálculo, Addison- Wesley-Longman, México, 1998.</p> <p>[9] Stein Sh., Cálculo y geometría analítica, McGraw-Hill, México, 1982.</p> <p>[10] Piskunov N., Cálculo diferencial e integral, Limusa-Noriega Editores, México, 1994.</p>



Vigencia desde:	Otoño 2006
Elaborado por:	Roberto Cominetti
Revisado por	Revisado por Axel Osses 2009 Área de Desarrollo Docente