

# PROGRAMA DE CURSO

<i>Código</i>	<i>Nombre del Curso</i>		
<b>MA1002</b>	<b>Cálculo Diferencial e Integral</b>		
<i>Unidades Docentes</i>	<i>Cátedra</i>	<i>Auxiliares</i>	<i>Trabajo Personal</i>
<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<i>Requisitos</i>	<i>Requisitos específicos</i>		<i>Carácter del curso</i>
MA1101, MA1001	Números reales, funciones, geometría analítica, trigonometría, límites de sucesiones y de funciones, derivadas (operacional)		Obligatorio para todas las especialidades
<i>Objetivo General</i>			
Al finalizar el curso el alumno será capaz de manejar los conceptos de derivada y primitiva de una función, conocerá las reglas de cálculo y los principales teoremas del cálculo diferencial e integral, utilizará las derivadas para estudiar el comportamiento de funciones de una variable real, y aplicará la integral al cálculo de áreas, volúmenes de revolución, centros de masa de curvas, etc.			

## UNIDADES TEMÁTICAS

<i>Unidad</i>	<i>Duración</i>	<i>Nombre</i>
1	2	Continuidad de funciones
2	2.5	Derivabilidad de funciones
3	2	Cálculo de primitivas
4	2	Integral de Riemann
5	2	Aplicaciones de la integral
6	2	Curvas en el espacio
7	2.5	Integrales impropias y series
Total	15	Cálculo Diferencial e Integral

<b>1</b>		
<i>Número</i>	<i>Nombre de la unidad</i>	
<i>Duración:</i>	<b>Continuidad de funciones</b>	
<b>2 sem.</b>		
<i>Objetivos</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entender el concepto de continuidad de funciones y reconocer funciones continuas.</li> <li>2. Entender el Teorema del Valor Intermedio y aplicarlo en la resolución de ecuaciones.</li> <li>3. Entender y aplicar el Teorema de Weierstrass para existencia de máximos y mínimos.</li> </ol>		
<i>Contenidos</i>		<i>Bibliografía</i>
<p>(1/3) Continuidad en un punto, dominio de continuidad. Ejemplos elementales de funciones continuas. Tipos de discontinuidad, reparación de discontinuidades.</p> <p>(1/3) Algebra 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: continuidad + compacidad <math>\Rightarrow</math> continuidad uniforme.</p>		<p>[1] Capítulo 4</p> <p>[2] Capítulos 6 al 8</p> <p>[3] Capítulo 1</p> <p>[4] Capítulo 4</p> <p>[5] Capítulo 3</p> <p>[6] Capítulo 5</p> <p>[8] Capítulo 1</p> <p>[9] Capítulo 2</p> <p>[10] Capítulo 2</p>

<b>2</b>		
<i>Número</i>	<i>Nombre de la unidad</i>	
<i>Duración:</i>	<b>Derivabilidad de funciones</b>	
<b>2.5 sem.</b>		
<i>Objetivos</i>		
<p>1. EL objetivo fundamental es aplicar el concepto de derivada al estudio de funciones y resolución de problemas de optimización en una variable. Para ello, los objetivos más específicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Entender el concepto de derivada.</li> <li>(b) Reconocer funciones derivables.</li> <li>(c) Operar con las reglas de cálculo.</li> <li>(d) Entender el Teorema del Valor Medio y su aplicación al estudio de funciones (crecimiento, convexidad, máximos y mínimos, puntos críticos).</li> <li>(e) Aplicar la fórmula de Taylor para obtener desarrollos limitados.</li> </ul>		
<i>Contenidos</i>		<i>Bibliografía</i>
<p>(1c) Derivada en un punto y aproximación lineal. Dominio de diferenciableidad. Ejemplos de no-diferenciableidad.</p> <p>(1c) Algebra de derivadas: suma, producto, cociente, regla de la cadena, derivada de funciones inversas, derivación implícita.</p> <p>(1c) Derivabilidad de funciones básicas: polinomios, funciones racionales, trigonométricas y sus inversas, exponencial y logaritmo, funciones hiperbólicas y sus inversas.</p> <p>(1c) Regla de Fermat para máximos y mínimos. Aplicaciones.</p> <p>(1c) Método de Newton para resolución de ecuaciones.</p> <p>(1c) Teorema del Valor Medio y aplicaciones: regla de l'Hôpital, derivadas y monotonía, derivadas y convexidad.</p> <p>(1c) Derivadas de orden superior. Desarrollos limitados y fórmula de Taylor con resto de Lagrange. Caracterización de puntos críticos.</p>		<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>

<b>3</b>	
<i>Número</i>	<i>Nombre de la unidad</i>
<i>Duración:</i>	<b>Cálculo de primitivas</b>
<b>2 sem.</b>	
<i>Objetivos</i>	
<p>1. Conocer las reglas básicas del cálculo de primitivas</p> <p>2. Conocer primitivas de funciones usuales.</p>	
<i>Contenidos</i>	<i>Bibliografía</i>
<p>(1c) Definición de primitiva: Unicidad salvo constante y reconstrucción de primitivas básicas.</p> <p>(1c) Fórmula de integración por partes. Ejemplos de cálculo de primitivas por fórmulas de recurrencia.</p> <p>(1c) Integración por cambio de variables. Primitivas de funciones trigonométricas inversas y funciones hiperbólicas inversas.</p> <p>(2c) Integración de funciones racionales por descomposición en fracciones parciales. Uso del cálculo simbólico para cálculo de primitivas.</p> <p>(1c) Funciones racionales trigonométricas: el cambio de variables <math>y = \tan(x/2)</math>.</p>	<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>

<b>4</b>		
<i>Número</i>	<i>Nombre de la unidad</i>	
<i>Duración:</i>	<b>Integral de Riemann</b>	
<b>2 sem.</b>		
<i>Objetivos</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entender la integral de Riemann y sus principales propiedades.</li> <li>2. Reconocer funciones integrables.</li> <li>3. Conocer la relación entre integrales y primitivas.</li> <li>4. Utilizar estas últimas para el cálculo efectivo de las primeras.</li> </ol>		
	<i>Contenidos</i>	<i>Bibliografía</i>
	<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>(0.5) Teorema Fundamental del Cálculo.</p> <p>(0.5) Integración numérica. Reglas del trapecio y de Simpson con estimación del error.</p>	<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>

<b>5</b>		
<i>Número</i>	<i>Nombre de la unidad</i>	
<i>Duración:</i>	<b>Aplicaciones de la integral</b>	
<b>2 sem.</b>		
<i>Objetivos</i>		
<p>1. Conocer las fórmulas integrales para el cálculo de longitudes, áreas, volúmenes, masas, centros de masa, etc.</p> <p>2. Calcular longitudes, áreas, volúmenes, masas, centros de masa, etc.</p>		
<i>Contenidos</i>		<i>Bibliografía</i>
<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.</p> <p>(1/3) Cálculo de áreas en coordenadas polares.</p>		<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>

<b>6</b>		
<i>Número</i>	<i>Nombre de la unidad</i>	
<i>Duración:</i>	<b>Curvas en el espacio</b>	
<b>2 sem.</b>		
<i>Objetivos</i>		
<p>1. Parametrizar curvas en el espacio y analizar sus propiedades geométricas.</p> <p>2. Conocer y evaluar integrales de línea sobre una curva.</p>		
<i>Contenidos</i>		<i>Bibliografía</i>
<p>(0.5) Sistemas de coordenadas generalizadas. Coordenadas cilíndricas y esféricas.</p> <p>(0.5) Curvas en el espacio y parametrizaciones. Longitud de arco y parametrización natural de una curva. Ejemplos: cicloides, hélices,...</p> <p>(0.5) 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>(0.5) Integral de línea sobre una curva. Aplicaciones al cálculo de masa, centro de masa, momentos de inercia.</p>		<p>[1] Capítulo 13</p> <p>[4] Capítulo 11</p> <p>[9] Capítulo 14</p> <p>[10] Capítulo 9</p>

<b>7</b>		
<i>Número</i>	<i>Nombre de la unidad</i>	
<i>Duración:</i>	<b>Integrales impropias y series</b>	
<b>2.5 sem.</b>		
<i>Objetivos</i>		
<p>1. Conocer y aplicar los criterios de convergencia para integrales impropias.</p> <p>2. Conocer y aplicar los criterios de convergencia para series reales.</p>		
<i>Contenidos</i>		<i>Bibliografía</i>
<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>(0.5) Series de potencias. Radio de convergencia. Derivación e integración término a término.</p>		<p>[1] Capítulos 15 y 16</p> <p>[2] Capítulos 19, 22 y 23</p> <p>[3] Capítulo 8</p> <p>[4] Capítulos 12 al 14</p> <p>[5] Capítulo 13</p> <p>[7] Capítulos 2 y 3</p> <p>[8] Capítulo 8</p> <p>[9] Capítulo 10</p> <p>[10] Capítulo 16</p>



<i>Bibliografía</i>		<i>Evaluación</i>
<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., <b>Cálculo con geometría analítica</b>, Fondo Educativo Interamericano, México, 1980.</p> <p>[2] Spivak M., <b>Cálculo infinitesimal</b>, Editorial Reverté, México, 1992.</p> <p>[3] Bradley G.L., Smith K.J., <b>Cálculo de una variable</b>, Prentice-Hall, España, 1998.</p> <p>[4] Apostol T., <b>Análisis matemático</b>, Editorial Reverté, España, 1972.</p> <p>[5] Kitchen J.W., <b>Cálculo</b>, McGraw-Hill, México, 1986.</p> <p>[6] Cominetti R., Matamala M., <b>Cálculo - 1er Semestre</b>, Apuntes 1er año FCFM, U. de Chile, 2003.</p> <p>[7] Cominetti R., Matamala M., San Martín J., <b>Cálculo - 2do Semestre</b>, Apuntes 1er año FCFM, U. de Chile, 2003.</p> <p>[8] Thomas G.B., Finney R.L., <b>Cálculo</b>, Addison-Wesley-Longman, México, 1998.</p> <p>[9] Stein Sh., <b>Cálculo y geometría analítica</b>, McGraw-Hill, México, 1982.</p> <p>[10] Piskunov N., <b>Cálculo diferencial e integral</b>, Limusa-Noriega Editores, México, 1994.</p>		<p>La evaluación consistirá en tres controles y un examen. Para aprobar el curso el alumno debe tener promedio de control superior o igual a cuatro</p>
<i>Vigencia</i>	<i>Elaborado por</i>	<i>Revisado por</i>
Otoño 2006	DIM (Roberto Cominetti)	