

**NOMBRE: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III**

<b>UNIDAD:</b> REGIONAL CENTRO	<b>EJE BÁSICO, DIVISIÓN DE INGENIERÍA</b>		
<b>DEPARTAMENTO:</b> MATEMATICAS	<b>ACADEMIA:</b> (SERVICIO)	<b>HORAS DE CATEDRA</b> 80	
<b>CARACTER:</b> OBLIGATORIA	<b>CREDITOS:</b> 08	<b>TEORICA:</b> 03	<b>TALLER:</b> 02
<b>REQUISITO:</b> Cálculo Diferencial e Integral II	<b>SERIACION POSTERIOR:</b>		

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar los problemas relativos a funciones reales de varias variables, modelar fenómenos físicos, geométricos y de la Ingeniería y resolver problemas no matemáticos utilizando conceptos y técnicas del Cálculo Diferencial e Integral de varias variables .

<b>CONTENIDO</b>	<b>OBJETIVOS TEMÁTICOS</b>	<b>HABILIDADES ESPECIFICAS</b>
<p><b>1. FUNCIONES DE (12 horas) VARIAS VARIABLES</b></p> <p>1.1 Presentación general del curso</p> <p>1.2 Vectores, estructura algebraica (suma, multiplicación por escalar y propiedades, producto interior y propiedades, norma y propiedades)</p> <p>1.3 Estudio de trayectorias (curvas) en el plano y en el espacio tridimensional</p> <p>1.4 Introducir La Derivada de las curvas con interpretaciones geométricas y físicas.</p> <p>1.5 Funciones de dos variables</p> <p>1.6 Conceptos de trazas y curvas de nivel</p> <p>1.7 Estudio de superficies representables por medio de gráficas de funciones de dos variables</p> <p>1.8 Las funciones como modelos de problemas físicos o geométricos</p>	<p>Recordar la estructura algebraica de los vectores y sus propiedades con interpretaciones geométricas de las operaciones, del producto interior y la norma para vectores en el plano y en el espacio.</p> <p>Utilizar el concepto de función vectorial de variable real y su derivada en la solución de problemas geométricos y físicos.. Introducir el estudio de las rectas y segmentos en el plano y en el espacio tridimensional, como caso especial de funciones vectoriales. Introducir el estudio de planos en el espacio, estableciendo diferencias con las trayectorias, en términos de los parámetros usados. Utilizar software como auxiliar para comprobar patrones de comportamiento de funciones vectoriales.</p> <p>Recordar y Bosquejar la representación geométrica de algunas relaciones de tres variables (esferas, planos, paraboloides e hiperboloides) y su conexión como funciones de dos variables. Diferenciar las relaciones de las funciones, estableciendo el dominio de la función</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar los sistemas de coordenadas para localizar puntos o vectores en el plano o en el espacio tridimensional.</li> <li>• Resolver problemas geométricos utilizando vectores operaciones y propiedades.</li> <li>• Encontrar las coordenadas de puntos o vectores con características específicas, expresadas ya sea por propiedades geométricas o por descripciones verbales</li> <li>• Graficar funciones vectoriales de una variable, incluyendo rectas, segmentos y funciones circulares</li> <li>• Calcular posición, velocidad o aceleración de partículas en movimiento expresables a través de funciones vectoriales</li> <li>• Calcular la expresión de la recta tangente a curvas expresables por funciones vectoriales de variable real, en puntos específicos de su dominio.</li> <li>• Encontrar la expresión de una función vectorial como modelo de partículas en movimiento</li> <li>• Graficar funciones reales de dos variables utilizando curvas de nivel y trazas, .</li> <li>• Utilizar software dinámico para visualizar las gráficas de funciones de dos variables.</li> <li>• Utilizar funciones dos variables como modelos de situaciones físicas</li> </ul>

**NOMBRE: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III**

<p><b>2. LÍMITES Y CONTINUIDAD (6 horas)</b></p> <p>2.1 El concepto del límite para sucesiones y funciones de dos variables</p> <p>2.2 El concepto de continuidad para funciones de dos y tres variables</p> <p><b>3. DIFERENCIACIÓN DE FUNCIONES DE DOS VARIABLES (12 horas)</b></p> <p>3.1 El concepto de derivada parcial</p> <p>3.2 Derivadas parciales de orden superior</p> <p>3.3 El concepto del diferencial</p> <p>3.4 Planos tangentes</p> <p>3.5 Derivadas direccionales</p> <p>3.6 El concepto del gradiente y su interpretación geométrica</p>	<p>Utilizar el concepto de función de dos o tres variables, para modelar problemas geométricos, físicos y de la Ingeniería.</p> <p>Utilizar el concepto de convergencia de sucesiones para caracterizar los conceptos de límite y continuidad de funciones de varias variables..          Ilustrar y ejemplificar la discontinuidad en funciones “típicas”</p> <p>Generalizar el concepto de derivada a derivadas parciales y parciales de orden superior, haciendo énfasis en la interpretación geométrica. .          Introducir la diferencial y el plano tangente a una función en un punto específico de su dominio, haciendo analogías con el caso real de variable real.          Generalizar el concepto de derivada parcial introduciendo el concepto de derivada direccional          Introducir el concepto de gradiente y su uso en la simplificación de fórmulas para la obtención del plano tangente, estableciendo analogías del caso real de variable real con la derivada y la recta tangente..          Relacionar el gradiente con las curvas de nivel de una función.          Bosquejar el campo gradiente de una función e interpretarlo geoméricamente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular límites de funciones de dos variables en un punto específico, utilizando la definición –vía sucesiones– o utilizando los teoremas sobre límites.</li> <li>• Determinar la continuidad de una función en un punto específico dado.</li> <li>• Determinar el dominio de funciones de dos variables con discontinuidades en algunos puntos.</li> <li>• Utilizar software para ilustrar límites de funciones de dos variables</li> <li>• Utilizar software para ilustrar la continuidad o discontinuidad de algunas funciones..</li>   <li>• Utilizar las reglas de derivación para obtener derivadas parciales y parciales de orden superior</li> <li>• Calcular el plano tangente a una función en un punto específico de su dominio</li> <li>• Calcular la derivada direccional usando el resultado del gradiente</li> <li>• Usar el gradiente para encontrar valores máximos o mínimos de funciones de dos variables</li> <li>• Utilizar el gradiente para encontrar direcciones de curvas de máxima pendiente, sobre una superficie, así como para resolver problemas geométricos y físicos.</li>   <li>• Utilizar el concepto de diferencial en la solución de problemas geométricos y físicos.</li> <li>• Utilizar software como auxiliar para conjeturar y comprobar el comportamiento de algunas funciones y sus planos tangentes.</li> </ul>
--	---	--

**NOMBRE: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III**

<p><b>4. ALGUNAS GENERALIZACIONES (20 horas)</b>                  4.1 Transformaciones de sistemas de coordenadas del plano y del espacio.                  4.2 Parametrización de curvas y superficies                  4.3 Diferenciación de funciones vectoriales de variable vectorial</p>	<p>Introducir las transformaciones de coordenadas más usuales:                  En el plano, de cartesianas a polares y viceversa                  En el espacio: de coordenadas cartesianas a coordenadas cilíndricas y viceversa                  De coordenadas cartesianas a esféricas y viceversa                  Estudiar la parametrización de las curvas y superficies que se generan a partir de los sistemas de coordenadas anteriores.                  Generalizar a nuevas expresiones para curvas y superficies con el uso de parámetros y restricciones al dominio de la función.                  Hacer un tratamiento unificado de la diferencial que abarque todos los casos de las funciones estudiadas, así como la obtención del “plano tangente” en un punto específico de su dominio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar la expresión de curvas y superficies en forma explícita, implícita o paramétrica, a partir de características especificadas.</li> <li>• A partir de las expresiones algebraicas de las funciones y su dominio, conjeturar o describir el comportamiento geométrico de ellas, para esto se recomienda el uso de software como auxiliar didáctico.</li> <li>• A partir de las expresiones algebraicas de las funciones y su dominio, calcular la expresión de la diferencial y su plano tangente.</li> <li>• Se recomienda también el uso de software como auxiliar para visualizar y comprobar los cálculos hechos.</li> </ul>
<p><b>4.4 La Regla de la Cadena ( 10horas)</b>                   Fórmulas de simplificación en los casos más usuales                  Expresión de la regla de la cadena para funciones composición de funciones vectoriales</p>	<p>Recordar la regla de la cadena para funciones reales de variable real                  Introducir la regla de la cadena para casos específicos como son:                  Expresiones de funciones de dos variables en coordenadas cartesianas, y sus expresiones al cambiar a coordenadas polares, o al aplicar cualquier transformación en el plano.                  Cambio de variable en el estudio de curvas en el plano o en el espacio.                  Cambio de coordenadas de parametrizaciones de superficies.                   Establecer la regla de la cadena en su versión general para la composición de funciones vectoriales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular derivadas parciales, directamente y usando la regla de la cadena</li> <li>• Calcular la diferencial de una función composición vectorial usando la regla de la cadena y directamente</li> </ul>

**NOMBRE: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III**

<p><b>5. TEORÍA DE MÁXIMOS Y MÍNIMOS (10 horas)</b></p> <p>5.1 Definiciones y conceptos básicos de máximo, mínimo y punto silla</p> <p>5.2 Criterios de clasificación usando el gradiente</p> <p>5.3 Resultados importantes de clasificación de puntos críticos</p> <p>5.4 El método de los multiplicadores de Lagrange</p> <p>5.5 Modelado de problemas</p>	<p>Recordar las definiciones y criterios para encontrar y clasificar los máximos y mínimos de funciones reales de variable real.</p> <p>Introducir las definiciones de máximo, mínimo global y local, haciendo comparaciones con el caso real de variable real</p> <p>Establecer el criterio para clasificar los puntos críticos de una función de dos variables</p> <p>Introducir el método de los multiplicadores de Lagrange y ejemplificar su uso en la solución de problemas de aplicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar y clasificar los puntos críticos de una función de dos variables</li> <li>• Dar expresiones de funciones de dos variables con características específicas (en términos de máximos o mínimos)</li> <li>• Usar el método de los multiplicadores de Lagrange para encontrar máximos o mínimos de funciones de dos y tres variables con restricciones.</li> <li>• Encontrar el modelo y la solución de problemas de aplicación de los criterios de clasificación anteriores.</li> </ul>
<p><b>6. INTEGRACIÓN (10 horas)</b></p> <p>6.1 El concepto de la integral definida para funciones de dos variables.</p> <p>6.2 Integrales repetidas</p> <p>6.3 Interpretación geométrica y uso de las integrales dobles</p> <p>6.4 Integrales sobre rectángulos</p> <p>6.5 Integrales sobre regiones del plano</p> <p>6.6 Cálculo de volúmenes</p> <p>6.7 Cálculos de centro de masa y momentos de inercia</p> <p>6.8 El teorema de cambio de variable</p>	<p>Introducir la integral definida como el problema del cálculo de un volumen acotado por un rectángulo y la gráfica de una función positiva de dos variables</p> <p>Introducir las integrales repetidas con su interpretación geométrica.</p> <p>Generalizar las integrales a regiones acotadas en el plano.</p> <p>Presentar ejemplos ilustrativos del cálculo de integrales, como ejemplos de cálculo de áreas, volúmenes, centro de masa y momentos de inercia.</p> <p>Presentar el teorema de cambio de variable, y su interpretación geométrica</p> <p>Ilustrar el uso del Teorema de cambio de variable, en el cálculo de integrales dobles</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular integrales dobles sobre regiones</li> <li>• Calcular e interpretar geoméricamente las regiones sobre las que se calcula una integral doble.</li> <li>• Usar el teorema de cambio de variable en problemas de:</li> <li>• Cálculo de áreas, cálculo de volúmenes, cálculos de centro de masa y momentos.</li> </ul>

**SUGERENCIAS METODOLÓGICAS:**

La cátedra se desarrollará en dos etapas; en la primera, el profesor utilizará problemas geométricos, físicos y de la ingeniería para introducir de una manera intuitiva los conceptos básicos del cálculo de varias variables, combinando la clase con ejercicios resueltos como refuerzo didáctico. En la segunda etapa, se organizarán sesiones de práctica, donde el estudiante tendrá oportunidad de recibir un adiestramiento adicional a través de ejercicios propuestos para resolverse en forma individual o colectiva, según la planeación que el maestro decida. Por lo menos una hora a la semana la clase se desarrollará en un centro de cómputo donde el maestro se apoyará en el uso de software interactivo

**NOMBRE: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III**

**POLÍTICAS DE ACREDITACIÓN Y EVALUACIÓN SUGERIDAS:**

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta los resultados de los exámenes parciales aplicados (mínimo tres), tareas y trabajos de investigación, participación individual y colectiva en las actividades cotidianas. Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre. Al final del mismo se realizará un examen departamental.

**PERFIL DESEABLE DEL MAESTRO:**

La División de Ciencias Exactas, buscará el perfil más propicio del maestro para impartir esta asignatura a la División de Ingeniería. Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Cuente con una formación matemática sólida en el área a impartir
- Posea conocimientos acerca de la utilización de herramientas matemáticas en problemas de ingeniería

Incorpore el empleo de recursos computacionales en las actividades cotidianas del curso

**BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO:**

Marsden, E., Tromba, A. J., Cálculo Vectorial, 4<sup>ta</sup> edición, Prentice may, 1998

Stewart, James, Cálculo Multivariable, 4<sup>ta</sup> edición, Thompson & Learning

Kreyszig, E., Matemáticas avanzadas para Ingeniería, Vol.1, Tercera edición, Ed. Limusa, 1982

Núñez, J., Tellechea, E., Notas de la Materia Cálculo Diferencial e Integral III, Ed. Unison, 2001

Edwards y Penney, Cálculo con Geometría Analítica, 4<sup>ta</sup> edición, Prentice may, 1996

Swokowsky, E., Cálculo con Geometría Analítica, Segunda edición, Grupo Ed. Iberoamérica, 1989

Kreyszig, E., Matemáticas avanzadas para Ingeniería, Vol.2, Tercera edición, Ed. Limusa, 1982.

Fraga, Robert, Calculus problems for a new century, The Mathematical Association of America 1999