



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS

CÁLCULO 1

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Computación e Ingeniería Electrónica				Área de docencia: Matemáticas		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: José Ismael Arcos Quezada		Programa revisado por:
				Fecha de elaboración : Octubre de 2009		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41010	4.5	0	4.5	9	Curso	Básico
Unidad de Aprendizaje Antecedente			Unidad de Aprendizaje Consecuente:			
Ninguna			Cálculo 2			
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte:						
Facultad de Ingeniería						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

El cálculo en las escuelas de ingeniería. El cálculo diferencial e integral, tanto para funciones en una variable como para funciones vectoriales y en varias variables, es una herramienta básica para el estudio de las ciencias básicas y de la ingeniería.

Por tal razón resulta sumamente importante que se tenga una fuerte vinculación entre los cursos de cálculo y los de ciencias. En ese sentido puede decirse que el uso de una terminología infinitesimalista y de una aritmética o álgebra con cantidades infinitamente pequeñas (o grandes) es una práctica común en los textos de ciencias (utilizados en las escuelas de ingeniería), por lo que también debe serlo en los cursos de cálculo.

Además, y tratándose de un programa por competencias, es importante mencionar que, en los cursos de cálculo pueden considerarse como las competencias genéricas más importantes, las de la modelación y la resolución de problemas.

Ahora bien, debido a que los cursos de cálculo se ofrecen antes de que el alumno se involucre en la problemática propia de los cursos de ciencias, la problemática abordada en los cursos de cálculo se referirá, por lo general, a cuestiones geométricas, de manera que no se requieran muchos conocimientos de alguna ciencia en particular.

El curso de Cálculo 1. Problemática de interés o situaciones a modelar:

Trazo de una curva en el plano, con el fin de explicar cómo afectan los cambios de una variable, el comportamiento de la otra.

Recta tangente y concavidad de una curva.

Problemas de razón de cambio.

Problemas de optimización (funciones en una variable).

Solución de ecuaciones no lineales.

Movimiento rectilíneo.

Área de una región plana.

Longitud de un arco curvilíneo (curva plana).



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para examen ordinario○ 60% para examen extraordinario○ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Propósito general. El alumno utilizará los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral, para funciones en una variable, en la solución de problemas de la geometría y en la modelación de fenómenos de las ciencias básicas y de la ingeniería.



V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Uso del lenguaje y la herramienta matemática para la modelación de fenómenos propios de las ciencias básicas y de la ingeniería.

Uso del lenguaje y la herramienta matemática para el planteamiento y solución de problemas propios de la ingeniería.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Cursos de Ciencias Básicas y de la Ingeniería

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. Conceptos básicos

- 1.1. Álgebra y geometría infinitesimalistas
- 1.2. Series de potencias: funciones algebraicas
- 1.3. Discontinuidades, graficación y límites

II. Cálculo diferencial

- 2.1. Incremento, diferencial y recta tangente
- 2.2. Razón de cambio y función derivada
- 2.3. Aproximación lineal y series de potencias
- 2.4. Graficación y optimización

III. Cálculo integral

- 3.1. La operación de integración y el cálculo de primitivas
- 3.2. El proceso de integración y el área bajo la curva
- 3.3. Aplicaciones de la integral en la geometría



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I: CONCEPTOS BÁSICOS	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
El alumno adquirirá las competencias (conocimientos y habilidades) necesarias para entender los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral.	Operaciones con cantidades finitas, infinitesimales e infinitas. Término principal y orden del residuo. Arco y cuerda de una curva. Seno y coseno de un ángulo infinitamente pequeño (medido en radianes). Serie de potencias, polinomio aproximante, convergencia e intervalo de convergencia.	Desarrollará la intuición para ver una curva como constituida por una infinidad de segmentos infinitamente pequeños y para operar con cantidades cuando una de ellas es comparativamente mayor (menor) que las otras. El alumno identificará la condición para la cual, una función definida mediante un cociente tiene una asíntota vertical. El alumno observará el comportamiento de distintas funciones para valores de la variable en las que se presenta la forma indeterminada $0/0$. El alumno reconocerá que una función continua en un intervalo toma, para (al menos) un valor del intervalo, cualquier valor real comprendido entre las imágenes de los extremos del intervalo.	Corresponsabilidad en el trabajo en equipo. Respeto por las opiniones de los otros.
Estrategias didácticas: Efectuar operaciones con calculadora para observar el comportamiento de polinomios para valores grandes (o pequeños) y para valores infinitamente grandes (o pequeños). ¿Cómo “traza” una curva la computadora? ¿Cómo se ve un “pedazo” infinitamente pequeño de una curva? Uso de una calculadora graficadora o una computadora y software para graficación en el plano para observar cómo los acercamientos consecutivos (zoom) de un arco		Recursos requeridos: Libro de texto, libros de consulta, calculadora, computadora (más software e internet), biblioteca, pizarrón.	Tiempo destinado: 21 horas



<p>curvilíneo semejan cada vez más un segmento de recta. La paradoja de Zenón de Aquiles y la tortuga. División de p entre $1 - r$. Observar que, para un exponente natural, la regla de Newton, para la generación de los coeficientes de una potencia de un binomio. Trazar la gráfica de una hipérbola definida mediante $xy = c$ para observar el comportamiento de una función definida mediante un cociente, para valores de la variable próximos a aquel en el que el denominador se anula y el numerador no. Trazar la gráfica de una función cuya regla de correspondencia resulta de multiplicar y dividir una expresión dada por el binomio $x - a$. Obtención del cociente y el residuo de la división de polinomios por medio del algoritmo de la división, para expresar una función racional impropia como la suma de un polinomio y una expresión racional propia.</p>		
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
<p>El alumno obtendrá el término principal de una función cuando la variable es una expresión consistente en cantidades finitas, infinitesimales e infinitas. (Esto servirá, más adelante, para localizar y clasificar las discontinuidades, obtener asíntotas, así como calcular límites y diferenciales). El alumno obtendrá la expansión en serie (sus primeros términos) de una función racional de la forma estándar, así como el intervalo de convergencia y calculará el error relativo cometido al aproximar el valor de una función racional por medio del polinomio consistente en los primeros n términos de la serie. El alumno obtendrá la expansión en serie (sus primeros términos) de una función irracional de la forma estándar (potencia fraccionaria del binomio $1 + w$, siendo w una expresión en la variable). A partir, también de la forma estándar, obtendrá el intervalo de convergencia. Calculará el error relativo cometido al aproximar el valor de una función racional por medio del polinomio consistente en los primeros n términos de la serie. El alumno identificará, a partir de la regla de correspondencia de una función, si esta presenta una asíntota vertical y graficará la función en un intervalo que contiene a ese valor de la variable. El alumno identificará la condición para la cual, una función definida mediante un cociente tiene una discontinuidad de hueco y graficará la función en un intervalo que contiene a ese valor de la variable.</p>	<p>DESEMPEÑO</p> <p>Series de ejercicios y problemas a resolver individualmente y por equipo. Otras actividades a realizar dentro y fuera del aula.</p>	<p>PRODUCTOS</p> <p>Examen parcial (escrito).</p>



<p>El alumno reconocerá cuándo una función definida por secciones presenta una discontinuidad de hueco o es continua para cada uno de los valores de la variable en los que la función cambia su regla de correspondencia y trazará su gráfica. El alumno reconocerá la existencia de una asíntota horizontal, oblicua o curva, y obtendrá la regla de correspondencia de la misma, para una función racional impropia dada y trazará la gráfica de la función dada y la de la asíntota obtenida.</p>		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

UNIDAD DE COMPETENCIA II CÁLCULO DIFERENCIAL	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>El alumno comenzará a manejar la matemática del cambio. En este curso, analizando la relación entre dos cantidades variables, y cómo afecta a cada una de ellas, un cambio en el valor de la otra.</p>	<p>Conceptos de incremento y razón promedio de cambio. Conceptos de diferencial y razón instantánea de cambio. Definición de función derivada.</p>	<p>Uso de los teoremas para la derivación de cualquier función. Uso de los teoremas para obtener la ecuación diferencial correspondiente a una ecuación (en dos variables) dada.</p>	<p>Corresponsabilidad en el trabajo en equipo. Respeto por las opiniones de los otros.</p>
<p>Estrategias didácticas: A partir de una ecuación en dos variables, expresar el incremento de una de ellas, como una función del incremento (finito) de la otra. Obtener la diferencial de una función a partir de la definición. Reconociendo que una ecuación en dos variables representa una curva en el plano, y que una porción infinitamente pequeña de una curva coincide con parte de la recta tangente a la curva (en cualquiera de esos puntos), obtener la pendiente de la recta tangente por medio de la ecuación diferencial correspondiente. Graficación por computadora. Aproximación de la recta tangente por medio de una secante correspondiente a dos puntos muy próximos entre sí. Análisis del comportamiento de la (variable) temperatura ambiente en una ciudad, por ejemplo, en la ciudad de Toluca, en una noche de invierno. A partir de una ecuación en dos variables, expresar la razón (instantánea) de cambio de una de ellas, como una función de la otra. A partir de una gráfica, obtener las expresiones para las longitudes de los segmentos subtangente y subnormal, como funciones de las coordenadas del punto y sus diferenciales. Trazado de rectas tangentes, normales, segmentos tangente y normal mediante computadora y un software para graficación de curvas en el plano.</p>		<p>Recursos requeridos: Libro de texto, libros de consulta, calculadora, computadora (más software e internet), biblioteca, pizarrón.</p>	<p>Tiempo destinado: 27 horas</p>



<p>A partir de la gráfica de una función, y dado un punto de la misma, obtener una expresión para la abscisa del pie de la tangente a una curva en el punto dado, en términos de abscisa del punto y de la subtangente correspondiente.</p> <p>Suponiendo una curva definida por medio de la regla de correspondencia de una función, y dado uno de sus puntos y un incremento de la variable, a partir de ese punto, verificar que el incremento de la función lineal correspondiente a la recta tangente a la curva en el punto, es igual al producto de la derivada de la función, evaluada en el punto y el incremento de la variable.</p> <p>Dados un valor de referencia de la variable y un incremento de la misma, suponer la existencia de la serie de potencias (del incremento de la variable) de la función y obtener, por derivación sucesiva, los coeficientes correspondientes al desarrollo.</p> <p>Uso de la computadora para graficar una función dada y un conjunto de polinomios de Taylor para apreciar la aproximación local.</p> <p>Obtener la relación entre el comportamiento (creciente o decreciente) de la función y el signo de la derivada. Obtener el criterio de la primera derivada a partir de reconocer, por ejemplo, que un máximo se presenta cuando la función pasa de ser creciente a decreciente y, en la cima, la tangente es horizontal (si la función es diferenciable en el intervalo).</p> <p>Obtener la relación entre la concavidad de una curva y el signo de la derivada segunda de la función. Obtener el criterio de la segunda derivada a partir de la serie de Taylor de la función.</p>		
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
<p>El alumno obtendrá, a partir de una ecuación en dos variables, la ecuación diferencial correspondiente. (Este es un procedimiento rutinario en el curso de Ecuaciones Diferenciales).</p> <p>El alumno obtendrá, a partir de la ecuación de una curva las rectas tangente y normal a la curva, en un punto dado de la misma y graficará una porción de la curva, alrededor del punto dado, así como porciones de las rectas tangente y normal obtenidas.</p> <p>El alumno calculará, a partir de una ecuación en dos variables, la razón promedio de cambio de una de ellas, respecto de la otra, correspondiente a dos momentos dados. Dada una ecuación en dos variables, el alumno calculará la razón instantánea de cambio de una de ellas, respecto de la otra, correspondiente a un</p>	<p>Series de ejercicios y problemas a resolver individualmente y por equipo.</p> <p>Otras actividades a realizar dentro y fuera del aula.</p>	<p>Examen parcial (escrito).</p>



<p>momento dado. El alumno planteará y resolverá problemas de razones de cambio relacionadas.</p> <p>El alumno obtendrá, a partir de una ecuación en dos variables, la regla de correspondencia de la función derivada (y de la segunda derivada). Dada una curva por medio de una ecuación en dos variables, obtener los valores de la subtangente y la subnormal, así como de la pendiente de la tangente (y de la normal) para un punto dado de la curva.</p> <p>El alumno calculará las derivadas de orden superior (dos y tres) de una función, dada su regla de correspondencia.</p> <p>El alumno estimará el valor de la derivada de una función, para un valor dado de la variable, a partir de su regla de correspondencia, usando la definición y un “pequeño” valor de la variable.</p> <p>El alumno aplicará el método de Newton para el cálculo de una raíz real de una ecuación dada. El alumno obtendrá una aproximación de una raíz real de una ecuación dada, mediante su gráfica o a partir de una tabla de valores de la función.</p> <p>El alumno calculará, a partir de la regla de correspondencia de una función, un valor de la variable, y un incremento de la misma, la aproximación lineal del incremento de la función, así como el error relativo correspondientes.</p> <p>El alumno obtendrá, a partir de la regla de correspondencia de la función, el desarrollo de la misma, como una serie de potencias del incremento de la variable. Obtendrá la aproximación polinomial de la función (o del incremento de la función), con un grado dado, alrededor de un valor dado de la variable, en términos del incremento de la variable y calculará el error relativo correspondiente a la aproximación, si se da el valor de dicho incremento.</p> <p>El alumno obtendrá, a partir de la regla de correspondencia de una función, los valores críticos de la misma, e identificará en cuáles de ellos se presentan extremos relativos o puntos de inflexión. Trazará la gráfica de una función con la ayuda de tal información.</p> <p>El alumno obtendrá, a partir de la regla de correspondencia de una función, los intervalos de concavidad y los puntos de inflexión e identificará en cuáles valores críticos se presentan extremos relativos. Trazará la gráfica de una función con la ayuda de tal información.</p> <p>El alumno planteará y resolverá problemas de optimización aplicando alguno de los dos criterios.</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



UNIDAD DE COMPETENCIA III CÁLCULO INTEGRAL	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
El alumno podrá reconocer, en el proceso de integración, un método para calcular cantidades completas a partir del conocimiento de uno de sus elementos, es decir, de una cantidad infinitamente pequeña de la misma.	Definición de función primitiva. Concepto de integración como el proceso inverso al de la diferenciación.	El alumno identificará el proceso de integración como aquel mediante el cual se calcula una cantidad desconocida a partir de uno de sus elementos (parte infinitamente pequeña de la cantidad). El alumno obtendrá, por diversas técnicas o bien mediante el uso de tablas o un manipulador simbólico, la primitiva de una función dada. El alumno calculará el valor de una integral definida propuesta, simbólica o numéricamente.	Corresponsabilidad en el trabajo en equipo. Respeto por las opiniones de los otros.
<p>Estrategias didácticas: Obtener algunas fórmulas de integración a partir de la diferenciación. Obtención de la integral para el cálculo del área bajo la curva mediante la aplicación del proceso de integración. Obtención de la regla del trapecio para la aproximación numérica de una integral definida. Cálculo de una integral definida dada mediante calculadora o computadora. Obtención del elemento de área de una región entre paralelas al eje x o entre paralelas al eje y. Reconociendo el elemento de arco como un segmento rectilíneo (hipotenusa de un triángulo), obtener una expresión para el mismo, en términos de las diferenciales de las variables coordenadas.</p>		<p>Recursos requeridos: Libro de texto, libros de consulta, calculadora, computadora (más software e internet), biblioteca, pizarrón.</p>	<p>Tiempo destinado: 24 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
El alumno obtendrá la primitiva de una función dada, mediante una tabla de integrales, aplicando alguna técnica básica de integración o con el recurso de las series de potencias.	Series de ejercicios y problemas a resolver individualmente y por equipo.	Examen parcial (escrito).	



<p>Obtención y aplicación de fórmulas de reducción. Cálculo de la primitiva de una función mediante calculadora o computadora con manipulación simbólica. El alumno calculará, a partir de la regla de correspondencia de una función y un intervalo, el área bajo la curva, así como el valor promedio correspondiente, interpretando el resultado mediante una gráfica. El alumno calculará (de manera exacta, cuando sea posible) una integral definida propuesta, mediante una tabla de integrales, aplicando alguna técnica básica de integración. El alumno obtendrá una aproximación del valor de una integral definida propuesta, mediante la regla del trapecio o con el recurso de las series de potencias. El alumno aplicará la regla del punto medio para aproximar el valor de una integral definida. El alumno calculará el área de una región plana, encerrada por dos o más curvas, dadas sus ecuaciones. el alumno calculará en forma exacta (cuando sea posible) o aproximada, la longitud de la porción de una curva, dados su ecuación y los extremos del arco.</p>	<p>Otras actividades a realizar dentro y fuera del aula.</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	--

X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Hay que aplicar un mínimo de dos exámenes parciales, pero se recomienda que se apliquen cuatro o más.
Además del examen parcial, podrán (y deberán) considerarse, con fines de evaluación, el desempeño de cada estudiante en el aula y en la realización de un conjunto de actividades a realizar de manera individual o por equipos. Estos factores, y otros que el profesor considere pertinentes, conformarán entre el 10% y el 30% de la evaluación parcial correspondiente a cada unidad, si bien podrá asignarse al final del curso.
La evaluación continua (EC) del curso se conforma entonces, por el promedio parcial (PP), con un peso que va del 70% al 90% y los otros factores (OF) con un peso del 10% al 30%.
El alumno aprobará el curso si la evaluación continua es mayor o igual que 6.0 y se hicieron al menos 4 exámenes parciales, o si es mayor o igual que 7.0 y se hicieron 3 exámenes parciales, o si es mayor o igual que 8.0 y se hicieron sólo dos exámenes parciales. En tal caso, la evaluación ordinaria (EO) será igual a la evaluación continua (EO = EC).
En caso contrario el alumno podrá optar por presentarse al examen ordinario (EXO), en cuyo caso la evaluación ordinaria se compondrá, por una parte, de la evaluación continua, con un peso que va del 50% al 70% y la obtenida en el examen ordinario (EXO), con un peso que va del 30% al 50%.



Así, si los pesos mencionados son 60% y 40%, respectivamente, entonces la evaluación ordinaria (EO) se obtendrá mediante la siguiente ecuación:

$$EO = 0.6 EC + 0.4 EXO$$

Las otras evaluaciones (extraordinaria y a título de suficiencia) serán las obtenidas en los exámenes correspondientes, es decir, la evaluación continua ya no es tomada en cuenta.

XI. REFERENCIAS

- Arcos, I., *Cálculo infinitesimal para estudiantes de Ingeniería*, 2ª edición, Kali, Toluca, México, 2008.
- Edwards, C. H., Penney, D. E.; *Cálculo con Geometría Analítica*, Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1996 (1994).*
- Hughes-Hallett, D., Gleason, A. M. et. al.; *Cálculo*, 2ª edición, CECSA, México, 2000 (1998).*
- Leithold, L.; *El Cálculo*, 7ª edición, Oxford University Press, México, 1998 (1994).*
- Stein, S. K., Barcillos, A.; *Cálculo y Geometría Analítica*, Mc Graw Hill Interamericana, Bogotá, Colombia, 1995 (1992)*
- Stewart, J.; *Cálculo de una variable*, trascendentes tempranas, 3ª edición, Internacional Thomson Editores, México, 1998.*
- Thomas G. B., Finney, R. L.; *Cálculo con Geometría Analítica*, 9ª edición, Addison Wesley Longman, México, 1998 (1996).*