



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS

CÁLCULO 3

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: Aurora Diana Guzmán Coria José Ismael Arcos Quezada Merced Torres Sánchez		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
L41109	3	0	3	6	Curso	Básico
Unidad de Aprendizaje Antecedente Cálculo 2				Unidad de Aprendizaje Consecuente:		
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 3. Problemática de interés o situaciones a modelar:

Trabajo mecánico realizado por un campo de fuerzas para desplazar una partícula por una trayectoria curvilínea.

Flujo másico a través de una superficie.

Valor promedio de un campo escalar, cuando éste es medido a lo largo de una curva o sobre una superficie.

Área de una región plana.

Área de una superficie alabeada.

Proceso de integración cuando los elementos son partes infinitamente pequeñas de una curva o una superficie alabeada.



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 campos vectoriales, así como los de integral de línea y de superficie, en la solución de problemas de la geometría y en la modelación de fenómenos de la física.



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. Campos vectoriales

- 1.1. Campos vectoriales: conceptos básicos
- 1.2. Jacobiano de una transformación
- 1.3. Operadores diferenciales

II. Integral de línea

- 2.1. Integral de línea: campo escalar
- 2.2. Integral de línea: campo vectorial
- 2.3. Independencia de la trayectoria y teorema de Green

III. Integral de superficie

- 3.1. Integral de superficie: campo escalar
- 3.2. Integral de superficie: campo vectorial
- 3.3. Teorema de Stokes
- 3.4. Teorema de la divergencia



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I CAMPOS VECTORIALES	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
El alumno utilizará los conceptos básicos del cálculo diferencial, para campos vectoriales, en la solución de problemas de la geometría y en la modelación de fenómenos de la física.	Campo vectorial. Jacobiano de una transformación.	Reconocer, para una transformación, los renglones y columnas del jacobiano como los gradientes de los campos escalares y las derivadas del vector de posición respecto de cada variable coordenada.	Corresponsabilidad en el trabajo en equipo. Respeto por las opiniones de los otros.
<p>Estrategias didácticas: Comparar el “salto” de una función escalar a una vectorial, con el de un campo escalar a uno vectorial. Dada una transformación en el plano, obtener el elemento de área correspondiente a una región en el plano, comprendida entre dos pares de curvas coordenadas (definidas por la transformación), infinitamente próximas entre sí. Dada una superficie, definida paramétricamente, obtener el elemento de área de la misma, comprendida entre dos pares de curvas coordenadas, infinitamente próximas entre sí. Recordar cómo funciona el operador D, con las funciones escalares y definir, a partir del gradiente de un campo escalar, el operador ∇.</p>		<p>Recursos requeridos: Libro de texto, libros de consulta, calculadora, computadora (más software e internet), biblioteca, pizarrón.</p>	<p>Tiempo destinado: 18 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
<p>El alumno calculará el área de una superficie definida paramétricamente o con una variable en función de otras dos. El alumno utilizará un cambio de variable apropiado para facilitar el cálculo de una integral doble. (Considerar preferentemente el caso en que la transformación pueda definirse de manera que la región de integración quede comprendida entre dos pares de curvas coordenadas). El alumno calculará la divergencia y el gradiente de un campo vectorial dado, así como el laplaciano de un campo escalar. El alumno probará la veracidad o no de una proposición dada que involucre campos</p>	Series de ejercicios y problemas a resolver individualmente y por equipo. Otras actividades a realizar dentro y fuera del aula.	Examen parcial (escrito).	



escalares o vectoriales y operadores diferenciales.		
---	--	--

UNIDAD DE COMPETENCIA II INTEGRAL DE LÍNEA	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
El alumno utilizará una integral de línea en la solución de problemas de la geometría y en la modelación de fenómenos de la física.	Integral de línea para un campo escalar. Integral de línea para un campo vectorial.	Reconocer si un campo vectorial dado es conservativo. Reconocer la similitud entre el teorema de Green y el teorema fundamental del cálculo.	Corresponsabilidad en el trabajo en equipo. Respeto por las opiniones de los otros.
Estrategias didácticas: Calcular la masa de un alambre curvilíneo que se encuentra en una zona del espacio en el que está definido un campo (escalar) de densidades. Calcular el trabajo requerido para que un campo de fuerzas desplace una partícula a través de una curva. Verificar que si un campo vectorial es un campo gradiente (conservativo) entonces la integral será independiente de la trayectoria.		Recursos requeridos: Libro de texto, libros de consulta, calculadora, computadora (más software e internet), biblioteca, pizarrón.	Tiempo destinado: 12 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
El alumno calculará la integral un campo escalar dado, a través de una curva dada, así como el valor promedio del campo, en dicha trayectoria. El alumno calculará la integral de un campo vectorial dado, a través de una trayectoria propuesta. El alumno verificará si un campo vectorial dado es conservativo o no, y utilizará la información obtenida para calcular la integral del campo a través de una trayectoria dada. El alumno utilizará el teorema de Green para calcular una integral de línea en lugar de una integral de área, o a la inversa.	Series de ejercicios y problemas a resolver individualmente y por equipo. Otras actividades a realizar dentro y fuera del aula.	Examen parcial (escrito).	



UNIDAD DE COMPETENCIA III INTEGRAL DE SUPERFICIE	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
El alumno utilizará una integral de superficie en la solución de problemas de la geometría y en la modelación de fenómenos de la física	Integral de superficie para un campo escalar. Integral de superficie para un campo vectorial.	Reconocer la similitud entre el teorema de Green con los teoremas de Stokes y Gauss.	Corresponsabilidad en el trabajo en equipo. Respeto por las opiniones de los otros.
Estrategias didácticas: Para presentar la integral de superficie de un campo escalar, calcular la masa de una lámina alabeada, definida paramétricamente. Para presentar la integral de superficie de un campo vectorial, calcular el flujo másico de un fluido a través de una superficie. Analizar las similitudes entre el teorema fundamental del cálculo, para integrales sobre segmentos rectilíneos, con el correspondiente a para integrales sobre trayectorias curvilíneas y con los teoremas de Green, Stokes y Gauss.		Recursos requeridos: Libro de texto, libros de consulta, calculadora, computadora (más software e internet), biblioteca, pizarrón.	Tiempo destinado: 18 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
El alumno calculará la integral de superficie de un campo escalar dado, sobre una superficie dada, lo mismo que el valor promedio correspondiente. El alumno calculará la integral de superficie de un campo vectorial dado, sobre una superficie dada. El alumno aplicará el teorema de Stokes para calcular una integral de superficie en lugar de una integral de línea o a la inversa. El alumno aplicará el teorema de la divergencia para calcular una integral de superficie en lugar de una integral de volumen o a la inversa.	Series de ejercicios y problemas a resolver individualmente y por equipo. Otras actividades a realizar dentro y fuera del aula.	Examen parcial (escrito).	



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.

XII. REFERENCIAS

Arcos, I.; *Cálculo multivariable para estudiantes de Ingeniería*, Kali, Toluca, México, 2009.

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 en varias variables*, 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 multivariable*, 4ª edición, Thomson Learning, México, 2002 (1999).

Thomas G. B., Finney, R. L.; *Cálculo con Geometría Analítica*, 9ª edición, Addison Wesley Longman, México, 1998 (1996).*