



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia

Asignatura: Cálculo Integral			Clave:
Antecedente: Cálculo Diferencial		Consecuente: Cálculo Vectorial	
Créditos: 10 (5 h de teoría y 0 de taller)	Modalidad: Semipresencial	Horas Semana: 5	Horas curso: 80
Modalidad enseñanza-aprendizaje: Curso / Taller		Departamento de Servicio: Matemáticas	
Eje de formación: Básico		Carácter: Obligatorio	
Autor(es):	Dr. Jesús Fernando Hinojosa Palafox	Dr. Gabriel Cuevas Figueroa	
Competencias genéricas que fortalecer: Capacidad para realizar investigación básica y aplicada Pensamiento crítico Trabajo colaborativo Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente			
Competencias específicas a desarrollar del docente: <ul style="list-style-type: none">• Identifica, analiza y diagnostica el efecto o impacto de las variables de un proceso físico y/o químico.• Analiza y resuelve problemas relacionados con los cambios fisicoquímicos de materia y energía.• Diseña e implementa mejoras para el desarrollo óptimo de un proceso físico y/o químico.• Capacidad para interpretar y evaluar datos derivados de observaciones y mediciones, relacionándolos con la teoría para explicar los fenómenos físicos y/o químicos.• Emplea conocimientos y herramientas económico-administrativos para analizar cambios y transformaciones en plantas industriales con respecto a nuevos productos y servicios.• Aplica técnicas de simulación y optimización para determinar los valores más convenientes de las variables de interés en un proceso físico y/o químico.• Diseña sistemas de instrumentación y control para mantener el comportamiento óptimo de un proceso físico y/o químico.			
Introducción: Esta asignatura forma parte de los programas de estudio de todas las carreras que conforman la División de Ciencias Exactas y Naturales y está diseñada para que los alumnos conozcan y manejen las distintas técnicas del Cálculo Integral y puedan aplicarlas para estudiar y resolver los problemas que se plantean en sus respectivas disciplinas. En la primera parte del curso se estudia el teorema fundamental del cálculo y sus implicaciones y se resalta su importancia, mientras que en la segunda, con base en este teorema, se encuentran las distintas fórmulas de integración y se desarrollan los principales métodos y técnicas de integración; además se da una introducción a las series infinitas de números reales, a las ecuaciones diferenciales y a la representación de funciones en series de potencias.			
Propósito: El estudiante aprende los conceptos principales del cálculo integral para utilizarlos en la solución de problemas de ingeniería identificando, distinguiendo y utilizando las funciones de una variable, haciendo uso de la geometría analítica. Identifica los conceptos principales del cálculo y los utiliza en la solución de problemas mediante reglas de cálculo integral, incorporando e interpretando casos aplicados principalmente en geometría, física e ingeniería.			
Objetivo General: El alumno aplicará los conceptos fundamentales del cálculo integral de funciones reales de variable real, y las variaciones de una función escalar de variable vectorial, para resolver problemas físicos y geométricos.			
Objetivos Específicos:			

- Comprenderá los conceptos de las integrales definida e indefinida y las aplicará en el cálculo y obtención de integrales.
- Conocerá las funciones logaritmo y exponencial, así como sus propiedades, y las aplicará en el cálculo de límites, derivadas e integrales.
- Adquirirá habilidad en el uso de diversas técnicas de integración y las aplicará en la resolución de problemas geométricos.
- Comprenderá el concepto de función escalar de variable vectorial, determinará la variación de este tipo de funciones en cualquier dirección y la aplicará en la resolución de problemas físicos y geométricos.

Unidades de Competencias

Unidad de Competencia 1. Las integrales definida e indefinida

- 1.1. El problema del área. Concepto de sumas de Riemann. Concepto de integral definida. Interpretación geométrica y propiedades. Condición de integrabilidad.
- 1.2. Enunciado e interpretación geométrica del Teorema del Valor Medio del Cálculo Integral.
- 1.3. Definición de la integral indefinida, a partir de la integral definida con el extremo superior variable. Enunciado y demostración del Teorema Fundamental del Cálculo.
- 1.4. Cálculo de integrales indefinidas inmediatas. Cambio de variable.

Unidad de Competencia 2. Funciones logaritmo y exponencial

- 2.1. La función logaritmo natural, sus propiedades y su representación gráfica.
- 2.2. La función exponencial, sus propiedades y su representación gráfica.
- 2.3. Las funciones logaritmo natural y exponencial, como inversas. Cambios de base.
- 2.4. Derivación e integración de las funciones logaritmo natural y exponencial. Derivación de una función elevada a un exponente real y a otra función. Desarrollo de las funciones logarítmica y exponencial en series de potencias.
- 2.5. Las funciones hiperbólicas, directas e inversas. Derivación e integración.
- 2.6. La Regla de L'Hôpital y sus aplicaciones a formas indeterminadas de límites de funciones. El número "e" como un límite.
- 2.7. La integral impropia.

Unidad de Competencia 3. Métodos de integración

- 3.1. Integración por partes.
- 3.2. Integrales de expresiones trigonométricas e integración por sustitución trigonométrica.
- 3.3. Integración por descomposición en fracciones racionales.
- 3.4. Sustituciones diversas.
- 3.5. Aplicaciones de la integral definida al cálculo de: áreas en coordenadas cartesianas y polares, longitud de arco en coordenadas cartesianas (en la forma explícita y paramétrica) y polares, y volúmenes de sólidos de revolución.

Unidad de Competencia 4. Derivación y diferenciación de funciones escalares de dos o más variables

- 4.1. Definición de funciones escalares de variable vectorial. Conceptos de dominio y recorrido y la representación gráfica de éstos. Concepto de región.
- 4.2. Representación gráfica para el caso de funciones de dos variables independientes. Curvas de nivel.
- 4.3. Conceptos de límite y continuidad para funciones escalares de variable vectorial de dos variables

independientes. Existencia y cálculo de límites.

4.4. Derivadas parciales e interpretación geométrica para el caso de dos variables independientes. Vector normal a una superficie. Ecuaciones del plano tangente y de la recta normal. Interpretación física.

4.5. Derivadas parciales sucesivas. Teorema de derivadas parciales mixtas.

4.6. Función diferenciable. Diferencial total. Comparación entre el incremento y la diferencial total. Diferencial de orden superior.

4.7. Función de función. Regla de la cadena. Permanencia de la forma de la diferencial total. Diversos casos de la derivación explícita de acuerdo al número de variables y a las relaciones entre ellas o con otros parámetros. Derivada total.

4.8. Función implícita. Derivación implícita en sistemas de ecuaciones.

4.9. Concepto de gradiente. Operador nabla. Definición de derivada direccional. Interpretación geométrica y aplicaciones.

Bibliografía:	Tipo (básica o complementaria)
Benítez, R., 2005. <i>Cálculo Integral Para Ciencias Básicas E Ingeniería/ Integral Calculo For Basic Sciences And Engineering</i> , (Spanish Edition), ISBN-10: 9682453186	Básica
Ibáñez, P., García, G., 2007. <i>Matemáticas VI: Cálculo Integral</i> , ISBN-10: 9706867325.	Básica
Larson, R., Hostetler, P. y Edwards, B. <i>Cálculo y Geometría Analítica-Volumen 1</i> . McGraw Gill, 6a Ed.	Básica
Larson, R., Hostetler, P. y Edwards, B. <i>Cálculo y Geometría Analítica-Volumen 2</i> . McGraw Gill, 6a Ed	Básica
Larson, R., Hostetler, R. y Edwards, B., 2006. <i>Cálculo I y Cálculo II</i> , 8a edición. México, McGraw Hill	Básica
Purcell, E., Varberg, D. y Rigdon, S., 2007. <i>Cálculo</i> , 9a edición. México, Pearson Educación	Básica
Santiago, R., 2008. <i>Cálculo Integral para Ingeniería</i> , Pearson Education, 1ra. Ed. ISBN-10: 9702609909.	Básica
Stewart, J., 2008. <i>Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas</i> , 6a edición. México, Cengage Learning	Básica
Stewart, J., 2008. <i>Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas</i> , 6a edición. México, Mengage Learning	Básica
Andrade D., A., et al., 2004. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i> . México, Limusa - Facultad de Ingeniería, UNAM.	Complementaria
García y Colomé, P., 2002. <i>Integrales impropias</i> . México, Facultad de Ingeniería, UNAM.	Complementaria
García y Colomé, P., 2002. <i>Funciones hiperbólicas</i> . México, Facultad de Ingeniería, UNAM.	Complementaria
Spiegel, M.R., 2001. <i>Cálculo Superior</i> . México, McGraw-Hill.	Complementaria
Swokowski, E., Olinick, M. y Pence, D., 1994. <i>Calculus</i> . U.S.A., P.W.S. Publishing Company.	Complementaria
Thomas G. y Finney R., 2005. <i>Cálculo una variable</i> , 10a edición. México, Pearson Educación.	Complementaria

Desarrollo de las competencias

Resultados del aprendizaje	Actividades educativas	Volumen de trabajo del estudiante calculado en horas	Evaluación
SEMANA 1			
Las integrales definida e indefinida	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 2			
El problema del área	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 3			
Definición de la integral indefinida	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 4			
Cálculo de integrales indefinidas inmediatas	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 5			
Funciones logaritmo y exponencial	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 6			
Derivación e integración de las funciones logaritmo natural y exponencial	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	Primer examen Parcial
SEMANA 7			
Las funciones hiperbólicas, directas e inversas	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 8			
La integral impropia	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 9			
Métodos de integración	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 10			
Integración por partes	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	Segundo examen Parcial
SEMANA 11			
Integración por descomposición en fracciones racionales	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 12			
Sustituciones diversas	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	

SEMANA 13			
Derivación y diferenciación de funciones escalares de dos o más variables	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 14			
Conceptos de límite y continuidad para funciones escalares de variable vectorial de dos variables independientes	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 15			
Derivadas parciales sucesivas	Exposición y análisis por el maestro. Discusión grupal.	4	
SEMANA 16			
Función implícita	Revisión bibliográfica que incluya los puntos previamente señalados.	4	Presentaciones de proyectos de investigación

Recursos necesarios para el o los ambientes de aprendizaje

Recursos didácticos	Recursos tecnológicos
Pizarrón	Internet
Plumones	
Hojas Rotafolio	
Proyector	
Computadora	

Evaluación de las Competencias

Cantidad	Evidencia a evaluar	Criterios de entrega o desempeño y responsable de la evaluación (especificaciones de forma; tipo de evaluación: coevaluación, heteroevaluación, autoevaluación, evaluación externa)	Instrumento de Evaluación	Valor %
3	Demostración de conocimientos mediante examen escrito.	Examen escrito en hoja tamaño carta, con reactivos de opción múltiple, preguntas abiertas y resolución de problemas.	Examen escrito	60%
3	Demostración de conocimientos mediante series de ejercicios.	Elaboración problemas propuestos por el Profesor para reforzar expuesto en clase.	Series de ejercicios	20%

1	Demostración de conocimientos mediante proyecto de investigación en equipo	Elaboración y presentación oral de proyecto de investigación donde apliquen los temas descritos a lo largo del semestre.	Reporte de proyecto de investigación y exposición en equipo	20%
		TOTAL		100%

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE IMPARTIR LA ASIGNATURA

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.