UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingenieria
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II					
Clave: 6884	**Créditos:** 8	**Horas totales:** 80	**Horas Teoría:** 3	**Horas Práctica:** 2	**Horas Semana:** 5
Modalidad: Presencial			**Eje de Formación:** Básico		
Elaborado por: DR. CARLOS FIGUEROA NAVARRO					
Antecedente: Cálculo Diferencial e integral II, Geometría Analítica			**Consecuente:** Cálculo Diferencial e Integral III		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio:** Matemáticas		

Propósito:
La asignatura pertenece al eje básico, se imparte en el segundo semestre y es de carácter obligatoria. El principal propósito es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos del cálculo integral y su aplicación a ciencias e ingeniería, en particular en resolver problemas de fuerza, trabajo, energía, áreas, cálculo de centroides, longitud de arco y volúmenes de sólidos de revolución.

I. Contextualización

Introducción:

Esta asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico y algorítmico al modelar y resolver problemas en los que interviene la variación. Hay una diversidad de problemas en la ingeniería que son modelados y resueltos a través de una integral, por lo que resulta importante que el Ingeniero en Mecatrónica domine el cálculo integral. El problema esencial del cálculo integral es determinar áreas de superficies, particularmente el área bajo la curva de una función. Varios conceptos son descritos como el producto de dos variables; por ejemplo: trabajo, como fuerza por distancia; fuerza como el producto de la presión por el área; masa como densidad por volumen. Si cada uno de los factores que componen el producto se asocian con cada uno de los ejes coordenados; el producto se asocia en el plano con un área que puede ser calculada a través de una integral.

Consideración importante es la notación sumatoria para que el alumno la conozca y la maneje en la representación de sumas de Riemann. La función primitiva se define junto con el Teorema Fundamental de Cálculo.

Primeramente, se analiza la construcción conceptual de la integral definida, luego se estudian la integral indefinida y los métodos de integración, para tener más herramientas en la construcción de la antiderivada, necesaria para aplicar el Teorema Fundamental. Se explican aplicaciones de la integral en diferentes temas de ingeniería. Se incluye la serie de Taylor puesto que el cálculo de algunas integrales se facilita o posibilita representando la función a integrar como una serie de potencias. Las unidades didácticas se describen a continuación:

En la Unidad didáctica I se estudia el Teorema fundamental del cálculo. Se explica el concepto de integral

definida y la relación entre cálculo diferencial y el cálculo integral. Los alumnos deben calcular integrales definidas.

En la Unidad didáctica II se abordan el estudio de la integral indefinida y métodos de integración. Los estudiantes deben poder descifrar cuál método más adecuado para resolver una integral. Integral por partes, sustitución o sustitución trigonométrica, principales métodos.

En la Unidad didáctica III se estudian aplicaciones de la integral y los alumnos tienen que identificar la amplia aplicabilidad del cálculo integral en las ciencias e ingeniería.

En la Unidad didáctica IV se estudian Series, en esta parte del curso el alumno debe usar el teorema de Taylor para representar una función en serie de potencias y aplicar esta representación para calcular la integral de la función.

Perfil del(los) instructor(es):	Poseer Licenciatura en Matemáticas o Física. Preferentemente con grado académico de maestría o especialidad. Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en el campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación

Competencias específicas:

- HABILIDAD PARA DESARROLLAR HARDWARE Y/O SOFTWARE PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN
  - Determinar un diseño de producto efectivo mediante la aplicación de los espacios vectoriales, números complejos y otras herramientas matemáticas para lograr desarrollos robustos.
  - Utilizar los principios fundamentales del cálculo para modelar problemas de la ingeniería eléctrica, industrial y mecánica.
- CAPACIDAD PARA MODELAR SISTEMAS FÍSICOS Y CREAR PROTOTIPOS QUE LO CONCEPTUALICEN
  - Describir propiedades geométricas con análisis matemático. Aplicar herramientas vectoriales para representar rectas y planos. Identificar las ecuaciones de grado dos y tres con sus formas geométricas correspondientes.
  - Formular y resolver problemas relativos a funciones y modelar fenómenos físicos, geométricos y de la ingeniería usando el aparato de cálculo.
- HABILIDAD PARA DESARROLLAR SISTEMAS DE CONTROL Y DE AUTOMATIZACIÓN

- Formular modelación matemática mediante ecuaciones diferenciales y determinar puntos críticos y óptimos.

- HABILIDAD PARA DISEÑAR EQUIPO Y/O MAQUINARIA PARA IMPLEMENTACIÓN INDUSTRIAL
  - Formular la geometría de un sistema mecatrónico con análisis vectorial.
  - Determinar longitudes de curvas, máximos y mínimos de volúmenes y áreas, centros de masa y momentos de inercia con herramientas de cálculo.

Objetivo General:

Comprender el concepto de integral de una función, manejar los métodos de integración y aplicar a cálculos geométricos, así como a situaciones de física, química, economía e ingeniería; en particular a ingeniería mecánica. De igual manera se trata de comprender los siguientes conceptos: Serie y su aproximación para representar funciones; operar la representación gráfica de lugares geométricos del espacio. La materia tiene también como fin reconocer el lugar relevante del cálculo integral en la ciencia y tecnología; asimismo, se busca inducir el pensamiento lógico para resolver los ejercicios de manera articulada.

Objetivos Específicos:

1. Aprender a interpretar y efectuar cálculos de integrales definidas de una función. Explicar la interpretación grafica de la integral.
2. Seleccionar el método que puede ser más adecuado para resolver una integral dada.
3. Resolver problemas aplicados a la ciencia, pero con énfasis al cálculo de áreas, centroides, longitud de curvas y volúmenes de sólidos de revolución. Aplicar la integral a diversos problemas de ingeniería
4. Conocer el comportamiento de la posible convergencia las series y sucesiones y resolver integrales usando la serie de Taylor.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – TEOREMA FUNDAMENTAL DEL CÁLCULO.
Unidad Didáctica II – INTEGRAL INDEFINIDA Y MÉTODOS DE INTEGRACIÓN.
Unidad Didáctica III – APLICACIONES DE LA INTEGRAL**.**
Unidad Didáctica IV – SERIES**.**

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Teorema fundamental del cálculo

En la unidad I, el alumno estudia el contexto y el concepto de integral definida. También aprende la la relación entre cálculo diferencial y el cálculo integral. Efectúa cálculos de integrales definidas.

- Introducción e historia el cálculo integral.
- Notación sumatoria.
- Sumas de Riemann.
- Definición de integral definida.
- Teorema de existencia.
- Propiedades de la integral definida.
- Función primitiva.

- Teorema fundamental del cálculo.
- Cálculo de integrales definidas.
- Integrales Impropias.

Unidad didáctica II. Integral indefinida y métodos de integración
En la unidad II, el alumno adquiere los conocimientos para dilucidar cuál método puede ser más adecuado para resolver una integral dada asimismo determinar una función primitiva.

- Definición de integral indefinida.
- Propiedades de integrales indefinidas.
- Cálculo de integrales indefinidas.
- Directas.
- Con cambio de variable.
- Trigonométricas.
- Por partes.
- Por sustitución trigonométrica.
- Por fracciones parciales.

Unidad didáctica III. Aplicaciones de la integral
En la unidad III, el alumno adquiere los conocimientos para interpretar enunciados de problemas para construir la función a ser integrada, asimismo debe resolver problemas de cálculo de áreas, centroides, longitud de curvas y volúmenes de sólidos de revolución. El estudiante debe reconocer el potencial del cálculo integral en la ingeniería.

- Área bajo la gráfica de una función.
- Área entre las gráficas de funciones.
- Longitud de curvas.
- Cálculo de volúmenes de sólidos de sólidos de revolución.
- Cálculo de centroides.
- Otras aplicaciones.

Unidad didáctica IV. Series
En la unidad IV, el alumno debe identificar series finitas e infinitas en distintos contextos, también debe determinar la convergencia de una serie infinita. Asimismo, usar el teorema de Taylor para representar una función en serie de potencias y aplicar esta representación para calcular la integral.

- Definición de serie finita e infinita.
- Serie numérica y convergencia.
- Prueba de la razón (criterio de D´Alembert).
- Prueba de la raíz (criterio de Cauchy).
- Serie de potencias.
- Radio de convergencia.
- Serie de Taylor.
- Representación de funciones mediante la serie de Taylor.
- Cálculo de Integrales de funciones expresadas como serie de Taylor.

Criterios de desempeño:

1. Participación activa en clase.
2. Ser puntuales.
3. Asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar.
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
6. Trabajar en equipo.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del maestro con desarrollo de ejercicios y demostraciones importantes.
2. Exposición de alumnos de problemas especiales de aplicación de integral a ciencias e ingeniería.
3. Actividades en laboratorios de cómputo.

Experiencias de aprendizaje:

1. Aprovechar el razonamiento del cálculo en las actividades de la ingeniería.
2. Lectura previa de los materiales.
3. Investigación de artículos de divulgación científica.
4. Exposición de modelos matemáticos aplicados.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Software tipo MATLAB, MAPLE, MATHEMATICA.
6. Uso de calculadoras científicas.

Bibliografía	***Básica/ Complementaria***
Stewart James B. (2012). Cálculo con una Variable. Edit. Thomson.	***Básica***
Leithold Louis. (2009). El Cálculo con Geometría Analítica, Edit. Oxford University Press.	***Básica***
Ayres Frank. (2005). Cálculo. Edit. McGraw-Hill.	***Básica***
Larson Ron. (2009). Matemáticas 2 (Cálculo Integral). Edit. McGraw-Hill.	***Básica***
Swokowski Earl W. (1998). Cálculo con Geometria Analítica, Edit. Grupo Editorial Iberoamericana.	***Complementaria***
Purcell. Edwin J. (2007). Cálculo, Edit. Pearson.	***Complementaria***
Aleksandrov, A. D. Kolmogorov A. N., Laurentiev M. A. (1985). La matemática: su contenido, métodos y significado. Madrid: Edit. Alianza Universidad.	***Complementaria***

Boyer C. B. (1959). The history of the Calculus and its conceptual development. New York: Edit. Dover Publications Inc.	***Complementaria***

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad I	Examen escrito	20 %
2	C,H, A	Exposiciones de modelos de cálculo clásico	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo y análisis de ejemplos, exposición, organización de ideas	Presentación de la solución de un problema de interés científico	10 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad II	Examen escrito	20 %
4	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad III.	Examen escrito	20 %
5	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad IV	Examen escrito	20 %
6	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
Total					**100 %**

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes