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

Nombre de la Asignatura: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III					
Clave: 6889	**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			**Consecuente:** Ecuaciones Diferenciales		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio:** Matemáticas		

Propósito:

La asignatura pertenece al eje básico, se imparte en el tercer semestre y es de carácter obligatoria. El curso está diseñado para que el estudiante pueda representar conceptos, que surgen en el campo de la ciencia e ingeniería, por medio de vectores; resolver problemas en los que intervienen variaciones continuas; resolver problemas geométricos en forma vectorial; graficar funciones de varias variables; calcular derivadas parciales; resolver integrales dobles y triples; aplicar las integrales en el cálculo de áreas y volúmenes.

I. Contextualización

Introducción:

El curso está diseñado de manera que posibilite al estudiante a representar conceptos, que aparecen en el campo de la ingeniería, por medio de vectores; resolver problemas en los que intervienen variaciones continuas; resolver problemas geométricos en forma vectorial; graficar funciones de varias variables; calcular derivadas parciales; resolver integrales dobles y triples; aplicar las integrales en el cálculo de áreas y volúmenes.

La asignatura pretende que al mismo tiempo que el alumno aprende el lenguaje de las matemáticas, adquiera estrategias para resolver problemas; elabore desarrollos analíticos; piense conceptualmente y aproveche los recursos que la tecnología ofrece, como el uso de software de álgebra simbólica, calculadora gráfica y computadora.

La materia tiene como propósito el tratamiento de los campos escalares y vectoriales, con el fin de entender muchos de los conceptos. También busca reforzar la importancia de la geométrica y la física.

La asignatura se enfoca en campos, como flujo de calor, flujo de energía, el gravitatorio o el asociado con cargas; análisis que servirá para dar explicar varios subtemas del curso como álgebra vectorial, superficies de nivel, longitud de arco, vector tangente. Esto permitirá que el alumno adquiera conciencia de la importancia del concepto “Campo” en el desarrollo de las bases conceptuales de la física y la ingeniería, así como en el fortalecimiento del pensamiento científico.

En la última unidad se aborda el concepto Integral de Riemann de funciones de varias variables y el concepto de coordenadas esféricas y cilíndricas, cuya intención es mostrar el potencial del cálculo en las aplicaciones donde se calcula un volumen; es decir, no se pretende ser exhaustivo en la resolución de distintos problemas sólo sensibilizar al alumno, del potencial que tiene el uso de estas coordenadas.

En la Unidad didáctica I se estudia álgebra de vectores. El tema incluye la elaboración gráfica de una suma de vectores. Graficar los vectores de un campo vectorial a partir de una expresión de la física. Mostrar diversas gráficas de campos escalares y vectoriales. A partir de la geometría de las operaciones vectoriales, inducir la construcción de las propiedades de las operaciones.

En la Unidad didáctica II se abordan las curvas en R^2 y ecuaciones paramétricas, aquí el alumno aprende a construir la gráfica de una curva plana en forma paramétrica eligiendo la técnica más apropiada. Visualizar, con ayuda del software, gráficas de curvas planas.

En la Unidad didáctica III se estudian las funciones vectoriales de una variable. Los alumnos asimilan los conocimientos de una función vectorial en distintos contextos y modelar problemas usando el concepto de vector

En la Unidad didáctica IV se abordan funciones reales de varias variables donde el alumno aprende a determinar gradientes, planos tangentes y valores extremos de una función.

En la Unidad didáctica V se estudia integración, donde el estudiante debe resolver integrales a partir de una situación real, eligiendo el sistema de coordenadas más adecuado.

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 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.
- CAPACIDAD PARA APLICAR LA MANUFACTURA COMPUTARIZADA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MECANISMOS Y COMPONENTES MECATRÓNICOS.
    - Formular los modelos matemáticos necesarios para definir la geometría de un producto, así como el uso de cálculo vectorial en el desarrollo de la ingeniería del diseño.

Objetivo General:

Conocer los principios y técnicas básicas del cálculo en varias variables para interpretar y resolver modelos que representan fenómenos de la física y de la ingeniería, en los cuales interviene más de una variable continua; asimismo, estudiar integrales múltiples en diferentes sistemas de coordenadas; introducir la representación paramétrica de curvas; introducir las integrales de línea de funciones escalares; interpretar los campos vectoriales como modelos físicos; aplicar a física e ingeniería funciones vectoriales y los conceptos de divergencia y rotacional.

Objetivos Específicos:

1. Analizar campos escalares y vectoriales de la física e ingeniería.
2. Construir la gráfica de una curva plana en forma paramétrica eligiendo la técnica más apropiada.
3. Adquirir los conocimientos de una función vectorial y modelar problemas usando el concepto de vector Visualizar, con ayuda del software, gráficas relativas a funciones vectoriales.
4. Determinar gradientes, planos tangentes y valores extremos de una función y resolver problemas que involucran varias variables.
5. Resolver integrales a partir de una situación real, eligiendo el sistema de coordenadas más adecuado.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – ÁLGEBRA DE VECTORES.
Unidad Didáctica II – CURVAS EN R^2 Y ECUACIONES PARAMÉTRICAS
Unidad Didáctica III – FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE REAL
Unidad Didáctica IV – FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES
Unidad Didáctica V – INTEGRACIÓN

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Álgebra de vectores

En la unidad I, el alumno es capaz de identificar la expresión de un vector en distintos contextos. Resolver operaciones entre vectores. Determinar ecuaciones de rectas y planos dados, así como asociar gráficas de planos y rectas a ecuaciones dadas.

- Definición de un vector en R^2, R^3 y su Interpretación geométrica

- Introducción a los campos escalares y vectoriales
- La geometría de las operaciones vectoriales
- Operaciones con vectores y sus propiedades
- Descomposición vectorial en 3 dimensiones
- Ecuaciones de rectas y planos
- Aplicaciones físicas y geométricas.

Unidad didáctica II. Curvas en R^2 y ecuaciones paramétricas
En la unidad II, el alumno debe construir la gráfica de una curva plana en forma paramétrica eligiendo la técnica más apropiada.

- Ecuación paramétrica de la línea recta
- Curvas planas
- Ecuaciones paramétricas de algunas curvas y su representación gráfica
- Derivada de una función dada paramétricamente
- Coordenadas polares
- Graficación de curvas planas en coordenadas polares.

Unidad didáctica III. **Funciones vectoriales de un variable real**
En la unidad III, el alumno adquiere los conocimientos de una función vectorial y modelar problemas usando el concepto de vector. Analizar gráficas de curvas de funciones vectoriales en el espacio. Determinar los parámetros que definen una curva en el espacio.

- Definición de función vectorial de un variable real
- Graficación de curvas en función del parámetro t
- Derivación de funciones vectoriales y sus propiedades
- Integración de funciones vectoriales
- Longitud de arco
- Vector tangente y normal
- Curvatura
- Aplicaciones.

Unidad didáctica IV. Funciones reales de varias variables
En la unidad IV, el alumno puede analizar campos escalares y vectoriales. Calcular derivadas parciales y direccionales, determinar gradientes, planos tangentes y valores extremos de una función. Resolver problemas que involucran varias variables.

- Definición de una función de varias variables
- Gráfica de una función de varias variables
- Curvas y superficies de nivel
- Derivadas parciales de funciones de varias variables y su interpretación geométrica
- Derivada direccional
- Derivadas parciales de orden superior
- Incrementos, diferenciales y regla de la cadena
- Derivación parcial implícita
- Gradiente

- Campos vectoriales
- Divergencia, rotacional, interpretación geométrica y física
- Valores extremos de funciones de varias variables.

Unidad didáctica V. **Integración**

En la unidad V, el alumno debe resolver integrales a partir de una situación real, eligiendo el sistema de coordenadas más adecuado. Usar software para hallar la representación gráfica de un campo vectorial.

- Introducción
- Integral de línea
- Integrales iteradas dobles y triples
- Aplicaciones a áreas y solución de problema
- Integral doble en coordenadas polares
- Coordenadas cilíndricas y esféricas
- Aplicación de la integral triple en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas
- Integral de Riemann.

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 del cálculo avanzado a ciencias e ingeniería.
3. Facilitar el estudio y entendimiento de lecciones y conceptos con uso de software.

Experiencias de aprendizaje:

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

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Software como MAPLE, MATLAB, MATHEMATICA.
6. Calculadoras científicas.

Bibliografía	*Básica/ Complementaria*
Marsden J. E. & Tromba A. J. (2004). Cálculo vectorial. 5ª. Edición. Edit. Wilmington. Addison-Wesley Iberoamericana	***Básica***
Stewart J. (1999). Cálculo multivariable. México: Edit. Thomson	***Básica***
Swokowsky E. (1989). Cálculo con geometría analítica. 2ª. Edición. México: Edit. Grupo Editorial Iberoamérica.	***Básica***
Aleksandrov, A. D., Kolmogorov A. N., Laurentiev M. A. (1985). La matemática: su contenido, métodos y significado. Madrid: Edit. Alianza Universidad..	***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 las unidades I y II	Examen escrito	20 %
2	C,H, A	Exposiciones de ejemplos de cálculo avanzado	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo y análisis de ejemplos, exposición, organización de ideas.	Presentación de ejemplos de interés científico.	15 %
3		Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad III	Examen escrito	20 %
4	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad IV	Examen escrito	20 %
5	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad V	Examen escrito	15%
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