



|                       |     |  |                           |
|-----------------------|-----|--|---------------------------|
| UNIDAD<br>IZTAPALAPA  |     | DIVISIÓN<br>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA                          |                           |
| NIVEL<br>LICENCIATURA |     |  |                           |
| CLAVE<br>213040       |     | UNIDAD DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE<br>Cálculo de Varias Variables I | TRIM                      |
| HORAS<br>TEORÍA       | 4.0 | SERIACIÓN<br>213039 y 213035                                       | CRÉDITOS<br>11            |
| HORAS<br>PRACTICA     | 3.0 |  | OPT./ OBL.<br>Obligatoria |

### OBJETIVOS GENERALES

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Utilizar los conceptos de función de variable real con dominio vectorial, derivadas parciales, derivadas direccionales en el planteamiento y solución de problemas de matemáticas relacionados con química, física e ingeniería y otras disciplinas. Asimismo será capaz de plantear y resolver un problema de optimización usando el Hessiano o Multiplicadores de Lagrange.
- Aplicar los conceptos y algoritmos del Cálculo de Varias Variables tales como integrales dobles y triples, cambio de coordenadas en el planteamiento y solución de problemas de física, ingeniería, matemáticas, química y otras disciplinas. Finalmente, interpretará los resultados obtenidos en diferentes contextos.

### OBJETIVOS PARTICULARES

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

Tema 1

- Reconocer las superficies cuadráticas a partir de la expresión general de segundo grado.
- Bosquejar algunas superficies utilizando curvas de nivel.
- Manipulará comandos de algún paquete computacional para graficar superficies.
- Determinar la ecuación de un plano tangente en un punto.
- Interpretará al gradiente como un campo vectorial normal a las superficies de nivel y como la dirección de crecimiento máximo.
- Calcular y clasificar los puntos críticos de funciones escalares por medio del Hessiano.
- Resolver problemas de optimización restringida utilizando Multiplicadores de Lagrange.
- Aproximar los valores de una función alrededor de un punto dado por medio de la expansión de polinomios de Taylor de primero y segundo orden.

Tema 2

- Representar gráficamente el efecto de una transformación sobre diferentes regiones en el plano.
- Identificar al Jacobiano de una transformación como el factor de expansión o contracción de los elementos de área o volumen de una región.
- Identificar el sistema coordenado adecuado para representar un dominio con simetrías.
- Calcular la matriz asociada con la derivada de una composición.



|                       |     |  |                           |
|-----------------------|-----|--|---------------------------|
| UNIDAD<br>IZTAPALAPA  |     | DIVISIÓN<br>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA                          |                           |
| NIVEL<br>LICENCIATURA |     |  |                           |
| CLAVE<br>213040       |     | UNIDAD DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE<br>Cálculo de Varias Variables I | TRIM                      |
| HORAS<br>TEORÍA       | 4.0 | SERIACIÓN<br>213039 y 213035                                       | CRÉDITOS<br>11            |
| HORAS<br>PRACTI<br>CA | 3.0 |  | OPT./ OBL.<br>Obligatoria |

Tema 3

- Calcular la integral doble o triple sobre regiones, sencillas de graficar, por medio de integrales iteradas y el teorema de Fubini.
- Identificar la transformación adecuada y aplicar el cambio de variable para el cálculo de la integral de una función real de una o dos variables sobre alguna región con simetrías.
- Utilizar las integrales dobles y triples para calcular volúmenes, áreas, masas o cargas a partir de densidades, centros de masa, flujos totales, momentos de inercia, potenciales gravitatorios, etc.

|   |   |
|---|---|
| 3 | 4 |
|---|---|

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| NIVEL<br>LICENCIATURA | EN<br>COMPUTACIÓN             |
| CLAVE 213040          | Cálculo de Varias Variables I |

### **CONTENIDO SINTÉTICO**

#### **1) Funciones reales con variable vectorial.**

- i) Geometría de funciones con valores reales. Gráficas. Conjuntos de nivel, curvas y superficies. Superficies cuadráticas. Visualización de gráficas.
- ii) Límites y continuidad. Derivadas parciales. Diferenciabilidad de funciones reales de dos variables. Plano tangente.
- iii) Una introducción a trayectorias y curvas en el plano y el espacio. Derivación de funciones vectoriales de una variable. Velocidad, aceleración, rectas tangente y normal. Regla de la cadena para el caso de la composición de funciones reales de variable vectorial con curvas. Derivadas direccionales. Gradiente
- iv) Derivadas de orden superior. Igualdad de las derivadas parciales cruzadas. El Laplaciano y algunas ecuaciones en derivadas parciales.
- v) Desarrollo de Taylor de funciones de dos variables (primer y segundo orden). Extremos de funciones con valores reales. Criterio de la segunda derivada, Hessiano. Máximos y mínimos con restricciones, Multiplicadores de Lagrange.

#### **2) Transformaciones en el plano y en el espacio.**

- i) Imágenes de transformaciones en dos y tres dimensiones. Transformaciones lineales y matrices. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
- ii) Diferenciabilidad y matriz jacobiana.
- iii) Composición de transformaciones. Multiplicación de matrices. Regla de la cadena.

#### **3) Integrales Múltiples.**

- i) Integrales dobles y triples en coordenadas cartesianas sobre rectángulos y paralelepípedos. Integrales iteradas Teorema de Fubini. Integrales sobre regiones elementales. Cálculo de áreas y volúmenes.
- ii) Teorema del Cambio de Variable. Integrales dobles en coordenadas polares e integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.
- iii) Aplicaciones: centros de masa, masa o carga a partir de densidades superficiales y volumétricas.

|   |   |
|---|---|
| 4 | 4 |
|---|---|

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| NIVEL<br>LICENCIATURA | EN<br>COMPUTACIÓN             |
| CLAVE 213040          | Cálculo de Varias Variables I |

### **MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Se asignarán cuatro horas de teoría y tres de taller.

Se recomienda en la exposición de la teoría:

- introducir los conceptos haciendo uso de ejemplos tomados de varias disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales, en forma intuitiva y geométrica, sin descuidar la formalización.
- presentar algunas demostraciones que ilustren conceptos y contribuyan a la formación del alumno
- resaltar los alcances y la extensión de los conceptos

Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor, éste se puede desarrollar en el salón de clases, usando sólo papel y lápiz, o en un laboratorio de cómputo con la ayuda de un paquete computacional. Es importante mostrar ejemplos tomados de otras disciplinas diferentes a las matemáticas, cuando sea posible. En las sesiones de taller se buscará que el alumno elabore un acervo personal de métodos y estrategias para la solución de problemas, por ejemplo: leer el problema varias veces, definir variables e identificar los parámetros, identificar los datos y lo que se pregunta, usar herramientas analíticas o numéricas, evaluar la factibilidad y validar e interpretar soluciones. El profesor será responsable tanto de las sesiones de teoría como las de taller o laboratorio, y éstas últimas con el apoyo del ayudante.

A lo largo del curso se recomienda usar algún paquete computacional para visualizar gráficas y desarrollar prácticas en el laboratorio de cómputo.

Las sesiones de taller serán organizadas con base en la resolución de problemas que incluyan:

1. Problemas de aplicación en diferentes disciplinas; y se promoverá que los alumnos discutan, planteen y resuelvan estos problemas usando los conceptos y habilidades requeridas por el Cálculo de Varias Variables I.
2. El alumno desarrollará prácticas de laboratorio de cómputo diseñadas por el profesor.
3. Desarrollo de habilidades para determinar tanto derivadas de funciones reales con variable vectorial como para calcular el valor de integrales múltiples. Se recomienda aplicar la regla de la cadena para deducir la Regla de Leibnitz para intercambiar derivadas con integrales que dependen de un parámetro.
4. Introducir algunos ejemplos de operadores vectoriales, tales como el Laplaciano y verificar que ciertas funciones son soluciones de la ecuación de Laplace.

Se recomienda que el coordinador realice reuniones con los profesores responsables de los cursos con el fin de recomendar libros de texto, elaborar las evaluaciones parciales y el examen global. En estas reuniones también deberán surgir las necesidades de dar un seguimiento de los contenidos y proponer, en su caso, las adecuaciones necesarias a los programas, así como, la realización de material didáctico de apoyo, incluyendo: notas de curso, problemarios, software, etc., cuando se requiera.

Se promoverá que el alumno integre los conocimientos básicos de los cursos previos de

|   |   |
|---|---|
| 5 | 4 |
|---|---|

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| NIVEL<br>LICENCIATURA | EN<br>COMPUTACIÓN             |
| CLAVE 213040          | Cálculo de Varias Variables I |

Cálculo Diferencial e Integral respectivamente, y su utilización en la solución de los problemas que se presentan a lo largo del curso.

Los temas serán planeados a lo largo del trimestre como sigue:

Tema 1: cinco semanas

Tema 2: dos semanas

Tema 3: cuatro semanas

### MODALIDADES DE EVALUACION

Evaluación Global:

Dos evaluaciones periódicas parciales departamentales y una evaluación global departamental: 60%

Las siguientes actividades tienen asignado el 40% restante:

- Las sesiones de taller se evaluarán con la solución por escrito de una serie de ejercicios seleccionados y planteados en el taller.
- Evaluaciones cortas (para evaluar habilidades).
- Se recomienda que los alumnos realicen una presentación oral y escrita de algún problema de aplicación en otras disciplinas.

Evaluación de Recuperación:

- El curso podrá acreditarse mediante una evaluación de recuperación.

### BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. J. E. MARSDEN y A. J. TROMBA, "Cálculo Vectorial", Pearson-Addison Wesley, 5ta. Edición, 2004.
2. G. LÓPEZ GARZA, "Prácticas de Cálculo Integral de Varias Variables", UAM-Iztapalapa, CBI-Serie Docencia, 04.0402.II.14.001.2009, 2009.
3. THOMAS, "Cálculo de Varias Variables", Pearson-Addison Wesley, Undécima Edición, 2006.
4. E. KREYSZIG, "Advanced Engineering Mathematics", 9th Edition, Wiley, 2006.
5. SALAS HILLE, "Calculus", Vol. II, Reverté, Tercera Edición, 1994.
6. JAMES STEWART, "Cálculo", Thomson, Cuarta Edición, 2002.
7. J. PITA, "Cálculo Vectorial", Prentice-Hall Hispanoamericana, 1995.
8. R. BENÍTEZ, "Cálculo Integral Vectorial", Trillas, 2009.

|   |   |
|---|---|
| 6 | 4 |
|---|---|

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| NIVEL<br>LICENCIATURA | EN<br>COMPUTACIÓN             |
| CLAVE 213040          | Cálculo de Varias Variables I |