



PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Análisis topológico de datos

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Décimos semestre	075107	80

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El alumno conocerá los fundamentos teóricos de la Homología Persistente, los algoritmos para calcular los grupos de homología persistente y algunas de sus aplicaciones.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. **Gráficas y superficies**
 - 1.1. Curvas en el plano.
 - 1.2. Nudos.
 - 1.3. Gráficas planas.
 - 1.4. Variedades bidimensionales.
 - 1.5. Triangulaciones.
2. **Complejos**
 - 2.1. Complejos simpliciales.
 - 2.2. Sistemas de conjuntos convexos.
 - 2.3. Complejos de Delaunay.
 - 2.4. Complejos Alfa.
3. **Homología y cohomología**
 - 3.1. Grupos de homología.
 - 3.2. Reducción de matrices.
 - 3.3. Homología relativa.
 - 3.4. Sucesiones exactas.
 - 3.5. Cohomología.
 - 3.6. Dualidad de Poincaré.
 - 3.7. Teoría de intersección.
 - 3.8. Dualidad de Alexander.
4. **Funciones de Morse**
 - 4.1. Funciones genéricas suaves.
 - 4.2. Transversalidad.
 - 4.3. Funciones lineales por partes.
 - 4.4. Gráficas de Reeb.
5. **Persistencia**
 - 5.1. Homología persistente.
 - 5.2. Persistencia extendida.
 - 5.3. Sucesiones espectrales.
 - 5.4. Implementación de los algoritmos.
 - 5.5. Estabilidad.
 - 5.6. Coincidencias de grafos bipartitos.
6. **Aplicaciones**
 - 6.1. Procesamiento de imágenes digitales.
 - 6.2. Datos de expresión genética.



VICE-RECTORIA
ACADÉMICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor en las que presente los conceptos y resuelva ejercicios. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora, el cañón y el pizarrón. Se asignarán a los alumnos listas de ejercicios para resolver, seleccionando algunos para exponer ante grupo.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos de los artículos 25 incisos (b), (e), (f) y (g); del 48 al 62, del Reglamento de alumnos de licenciatura aprobado por el H. Consejo Académico el 19 de mayo del 2016, los lineamientos que habrán de observarse en lo relativo a los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación, entre lo más importante:

Al inicio del curso el profesor deberá indicar el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% de la calificación final y un examen ordinario que equivaldrá al restante 50%.

Las evaluaciones podrán ser escritas y/o prácticas y cada una consta de un examen teórico- práctico, tareas y proyectos. La parte práctica de cada evaluación deberá estar relacionada con la ejecución exitosa y la documentación de la solución de problemas sobre temas del curso.

Además, pueden ser consideradas otras actividades como: el trabajo extra-clase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías.

El examen tendrá un valor mínimo de 50%; las tareas, proyectos y otras actividades, un valor máximo de 50%.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)

Libros Básicos:

1. **Computational Topology: an Introduction**, Edelsbrunner, H., Harer, Duke University, 2008.
2. **A Short Course in Computational Geometry and Topology**, Edelsbrunner, H., Springer, 2014.
3. **Topology for Computing**, Zomorodian, A. J., Cambridge University Press, 2005.

Libros de Consulta:

1. **Computational Topology for Data Analysis**, Dey, T., Wang, Y., Purdue University, 2016.
2. **Elements of Algebraic Topology**, Munkres, J. R., CRC Press, 1993.
3. **Basic Topology**, Armstrong, M. A., Springer, 1983.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Maestría o Doctorado en Matemáticas o Computación, con conocimientos de Topología Computacional.

Vo.Bo.



JEFATURA DE CARRERA
LICENCIATURA EN
MATEMÁTICAS APLICADAS
DR. FRANCO BARRAGÁN MENDOZA
JEFE DE CARRERA

AUTORIZO



DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO
VICE-RECTOR ACADÉMICO