



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Física 2003**

**Programa de Estudios:**

**Topología Avanzada**



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## I. Datos de identificación

Licenciatura **Física 2003**

Unidad de aprendizaje **Topología Avanzada** Clave

Carga académica **4** **2** **6** **10**

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Topología Básica** **Cálculo en Variedades**

UA Antecedente

UA Consecuente

### Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso ☐ Curso taller ☒

Seminario ☐ Taller ☐

Laboratorio ☐ Práctica profesional ☐

Otro tipo (especificar)

### Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido ☐ No escolarizada. Sistema virtual ☐

Escolarizada. Sistema flexible ☒ No escolarizada. Sistema a distancia ☐

No escolarizada. Sistema abierto ☐ Mixta (especificar)

### Formación común

Biología 2003 ☐ Biotecnología 2010 ☐

Matemáticas 2003 ☐

### Formación equivalente

#### Unidad de Aprendizaje

Biología 2003

Biotecnología 2010

Matemáticas 2003



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## II. Presentación

La topología es la teoría matemática idónea para explicar la estructura de muchos de los conjuntos que aparecen en la modelación de fenómenos físicos y naturales, conjuntos conocidos como espacios topológicos y algunos de los más importantes que aparecen en la física matemática son las variedades y los espacios de Hilbert. En la modelación clásica de un sistema mecánico, el espacio de posiciones es una variedad diferencial y los momentos se encuentran en el haz tangente. Para dar coherencia a la unidad de aprendizaje, en ésta nos avocaremos al estudio de variedades y a la teoría de transversalidad, muy útil en el estudio cualitativo de ecuaciones diferenciales.

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Física Matemática

Carácter de la UA: Optativa

## IV. Objetivos de la formación profesional.

### Objetivos del programa educativo:

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

### Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar una visión integradora de carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario para adquirir conocimientos específicos de su interés en los diversos escenarios donde tiene lugar la profesión del Físico.

### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar el formalismo matemático y los métodos específicos que permitan el estudio de problemas de la física contemporánea.



## **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Profundizar en el estudio de la topología para aplicarlos a problemas de la Física actual.

## **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**

### **Unidad 1.** Grupo fundamental y espacios cubrientes

- 1.1 Homotopía de trayectorias
- 1.2 Grupo fundamental
- 1.3 Espacios cubrientes
- 1.4 Campos vectoriales y puntos fijos

### **Unidad 2.** Variedades y funciones suaves

- 2.1 Definiciones y ejemplos
- 2.2 Funciones suaves. Difeomorfismos
- 2.3 Espacio tangente y derivaciones
- 2.4 Teorema de la Función Inversa e inmersiones
- 2.5 Submersiones
- 2.6 Homotopía y estabilidad
- 2.7 Teorema de Sard y funciones de Morse
- 2.8 Encaje de variedades en espacios euclidianos
- 2.9 Característica de Euler-Poincaré

### **Unidad 3.** Teoría de transversalidad

- 3.1 Subvariedades y variedades con frontera
- 3.2 Transversalidad
- 3.3 Teoría de intersección módulo 2
- 3.4 Número de enrollamiento y Teorema de separación de Jordan-Brouwer
- 3.5 Campos vectoriales y el teorema de Poincaré-Hopf



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## **VII. Sistema de Evaluación**

Se realizarán tres evaluaciones parciales.:

- 1.- Evaluación: Unidad I Examen y tareas.
- 2.- Evaluación: Unidad II. Examen y tareas.
- 3.- Evaluación: Unidad III. Examen y tareas.

## **VIII. Acervo Bibliográfico**

J. R. Munkres, Topology, a First Course, Prentice-Hall, NJ, 1975

S. T. Hu, Elements of General Topology, Holden-Day, San Francisco, 1965

S. Willard, General Topology, Addison-Wesley, Reading, Mass. 1970

J. W. Milnor, Topology from the Differentiable Viewpoint, Princeton University Press, Princeton, NJ, 1997

V. Guillemin y A. Pollack, Differential Topology, Prentice Hall, NJ, 1974

M. Spivak, Calculus on Manifolds, Benjamin, NY, 1965