



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



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:**

**Teoría Clásica de Campo**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Física 2003**

Unidad de aprendizaje **Teoría Clásica de Campo** Clave

Carga académica      
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación    
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



## II. Presentación

Usando una formulación geométrica desde el punto de la mecánica, se muestra como pueden ser vistas como fundamentos de la física teórica moderna. Se construye la teoría clásica de campos de la física, principalmente electromagnetismo y gravitación. La alta estructura simétrica entre ambas, nos permite mejor entender la cercana unión que puede existir entre varias áreas de la física, que son a menudo tratadas como disjuntas.

Las competencias que se pretenden desarrollar en este curso son las de investigar, modelar, aplicar y divulgar.

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

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Física Teórica Clásica

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 los modelos teóricos que permitan la solución de problemas que involucran fenómenos macroscópicos de la Física.



## V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Al término del curso, el alumno tendrá una visión más clara del formalismo de Lagrange para medios continuos, que es la base para la teoría clásica de campos, generalizándose para partículas relativistas. Basado sobre esto, el lagrangiano del campo electromagnético está justificado y las ecuaciones fundamentales del electromagnetismo son derivadas, así como las de gravitación.

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

### Unidad 1. Teoría de campos escalares

- 1.1 Lagrangiano, acción y el principio de mínima acción
- 1.2 Teoría del campo escalar
- 1.3 Formalismo hamiltoniano
- 1.4 Lagrangiano de la ecuación de Dirac
- 1.5 Covariancia relativista
- 1.6 Aplicaciones

### Unidad 2. Electromagnetismo clásico como teoría de campo

- 2.1 Lagrangiano del electromagnetismo
- 2.2 Formalismo hamiltoniano
- 2.3 Ecuaciones de Maxwell en notación tensorial
- 2.4 Notación tensorial de cantidades electromagnética
- 2.5 Transformación de campos electromagnéticos
- 2.6 El tensor de energía momento
- 2.7 El teorema del virial
- 2.8 Aplicaciones

### Unidad 3. Gravitación como teoría de campo

- 3.1 Campo gravitacional en mecánica no relativista
- 3.2 Campo gravitacional en mecánica relativista
- 3.3 Lagrangiano de la Gravitación
- 3.4 Ecuaciones de Einstein desde un principio variacional
- 3.5 Formalismo Hamiltoniano



### 3.6 Aplicaciones

#### **Unidad 4.** Otros tópicos de teoría de campo

##### 4.1 Conexión con la mecánica estadística

##### 4.2 Transiciones de fase de la teoría de Landau

### **VII. Sistema de Evaluación**

Se realizarán tres evaluaciones parciales:

- 1ª. Evaluación (Unidad I): examen, exposición y tareas.
- 2ª. Evaluación (Unidad II ): examen, exposición y tareas.
- 3ª. Evaluación (Unidad III): examen, exposición y tareas.
- Unidad IV, solo exposición y tareas.

Nota:

Los ejercicios resueltos tienen un peso del 70 % de la calificación total. Las tareas un 20 % y 10 % en participaciones y exposiciones.

### **VIII. Acervo Bibliográfico**

The classical theory of fields, Vol 2, LD. Landau and E.M. Lifshitz, Butterwoth Heinemann, 4th revised english edition

Classical electrodynamics, J.D. Jackson, John Wiley & Sons, 3th edition

General Theory of Relativity, P.A.M. Dirac; John Wiley.

Gravitation and Cosmology, Steven Weinber; John Wiley

Statistical Mechanics, R.P. Feynman, Addison-Wesley

Field theory: A modern primer, P. Ramond, Addison-Wesley

Statistical field theory, G. Parisi, Addison-Wesley

Solitons and instantons, R. Rajaraman, North-Holland

Quantum field theory, L. Ryder, McGraw-Hill

Methods of field theory, R. Balian and J. Zinn-Justin, North-Holland