



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:

Electrodinámica



I. Datos de identificación

Licenciatura **Física 2003**

Unidad de aprendizaje **Electrodinámica** Clave

Carga académica **5** **2** **7** **12**
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

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

Seriación **Ninguna** **Ninguna**
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

Uno de los principales logros de la física durante el primer tercio del siglo XX fue el darse cuenta que la estructura y propiedades de la materia puede entenderse, en forma cuantitativa y detallada, en términos de las fuerzas eléctricas entre las partículas que la constituyen, a saber, electrones y núcleos atómicos. Sin embargo, el cuerpo principal de la teoría electromagnética ó electrodinámica, tal como la utilizamos hoy día, ya había sido establecida y fundamentada hacia finales del siglo XIX. El desarrollo de la electrodinámica tuvo entre sus protagonistas a científicos como Coulomb, Oersted, Ampère, Faraday, Maxwell entre otros. Gracias a esos desarrollos, sabemos hoy día que las fuerzas electromagnéticas determinan en gran medida las propiedades físicas y químicas de una gran variedad de sistemas, desde el átomo hasta sistemas biológicos. Por otra parte, las consecuencias tecnológicas de la electrodinámica van desde motores eléctricos, fotocopiadoras, dispositivos electrónicos, computadoras, instrumentos de análisis en laboratorios especializados, desarrollo de nuevos materiales magnéticos que ha influido notablemente en la revolución de los ordenadores o computadoras, para la fabricación de memorias de computadora utilizando microcircuitos (pequeñas regiones de magnetización); los materiales magnéticos también son componentes importantes de las cintas y discos para almacenar datos; los cables superconductores transmiten corriente eléctrica sin pérdida de energía. Resultaría interminable el listado del uso científico, tecnológico y con impacto social que se le confiere al desarrollo de la electrodinámica, que por razones obvias estamos limitados a enunciar.

La unidad de aprendizaje electrodinámica, tiene como objetivo principal el analizar los principios básicos de esta teoría para finalizar con el planteamiento analítico de los fenómenos de propagación de la radiación electromagnética, así como aplicaciones en otras disciplinas. Mostrando al alumno de qué manera han ido evolucionando la teoría, los conceptos y las competencias que el discente en unidades de aprendizaje anteriores ha adquirido, respecto a electricidad y magnetismo. Por otra parte, se busca también una formación sistémica del estudiante en términos de la aplicación de los métodos matemáticos ya asimilados, tendiéndose en todo momento a circunscribir la evolución de la electrodinámica en el marco de la evolución de la Ciencia en general, con las múltiples vertientes que ésta presenta. Las competencias que se pretenden desarrollar en este curso, son las de investigar, modelar, aplicar y docencia.

Este curso pretende proporcionar de forma integral los conocimientos y las habilidades para aprender y enseñar la electrodinámica, lo cual permita al estudiante poseer competencias en el planteamiento y resolución de problemas. Así, como la capacidad para transferir estos conceptos a áreas diversas como la óptica moderna entre otras, ó también en actividades de



investigación y docencia. De hecho, la capacidad de razonamiento adquirido en este curso le permite al profesional de la Física desarrollar una capacidad de abstracción aplicable no sólo en este curso sino en actividades diarias propias de su profesión y de la vida diaria.

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

Núcleo de formación: **Sustantivo**

Área Curricular: **Física Teórica Clásica**

Carácter de la UA: **Obligatoria**

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:

El estudiante podrá profundizar en los conocimientos que debe tener para que posteriormente amplíe su perspectiva en las diferentes áreas de la Física, ayudando a su formación integral.

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 finalizar este curso el profesional de la Física tendrá la capacidad para resolver problemas físicos, plantear y resolver problemáticas relacionadas con el estudio de los campos electromagnéticos y su propagación en el vacío y distintos materiales.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Conceptos Básicos de Electrostatica y campo eléctrico

- 1.1 Ley de Coulomb
- 1.2 Distribuciones de carga
- 1.3 Campo eléctrico
- 1.4 Líneas de campo
- 1.5 Ley de Gauss
- 1.6 Potencial electrostática

Unidad 2. Ecuaciones de Poisson y Laplace

- 2.1 Discusión de la matemática y la física relacionada con las ecuaciones de Laplace y Poisson, métodos para resolver las ecuaciones.
- 2.2 Conductores, condiciones de frontera.
- 2.3 Teorema de unicidad, método de imágenes

Unidad 3. Electrostatica en medios dieléctricos

- 3.1 Polarización, constante dieléctrica.
- 3.2 Condiciones de frontera sobre los vectores de campo eléctrico

Unidad 4. Energía del Campo Eléctrico

- 4.1 Energía y fuerzas.
- 4.2 Densidad de energía en el campo, condensadores

Unidad 5. Corriente Eléctrica

- 5.1 Corriente Eléctrica.
- 5.2 Densidad de corriente.
- 5.3 Ley de Ohm, leyes de Kirchoff y circuitos de corriente continúa.
- 5.4 Ley de Joule.



Unidad 6. Campo Magnético e Inducción Magnética

- 6.1 Campo magnético de corrientes.
- 6.2 Ley de Biot-Savart.
- 6.3 Potenciales magnéticos.
- 6.4 Expansión multipolar.
- 6.5 Inducción Electromagnética.
- 6.6 Ley de Faraday-Lenz.
- 6.7 Coeficientes de inducción.
- 6.8 Circuitos de corriente alterna.

Unidad 7. Ondas electromagnéticas y Radiación

- 7.1 Ecuaciones de Maxwell.
- 7.2 Vector de Poynting.
- 7.3 Ecuaciones de ondas electromagnéticas con fuentes.
- 7.4 Origen electromagnético de las leyes de la óptica.

Unidad 8. Temas selectos de la electrodinámica

- 8.1 Guías de onda.
- 8.2 Teoría Especial de la Relatividad.
- 8.3 Ondas hidromagnéticas.
- 8.4 Aplicaciones de la electrodinámica a otras disciplinas.

VII. Sistema de Evaluación

Exámenes	60%
Tareas	20%
Participación en clase	20%



VIII. Acervo Bibliográfico

REITZ J.R., MILFORD, F.J. y CHRISTY R.W.; *Foundations of Electromagnetic Theory*, Addison Wesley, (1986).

JEFIMENKO, O.D., *Electricity and Magnetism : An Introduction to the Theory of Electric and Magnetic Fields*, Ed. Electret Scientific Co (1989).

RIVEROS ROTGÉ, H. G.; *Electricidad y Magnetismo; preguntas y respuestas*; Ed. Trillas (1998)

KIP, A., *Fundamentals of Electricity and Magnetism*, Mc Graw Hill (1962).

PURCELL E.M., *Electricity and Magnetism*, McGraw Hill (1965).

JOSEPH A. EDMINIDTER, *Electromagnetismo*, Mc Graw Hill (1985).

ALEXEIEV A.I., *Problemas de electrodinámica clásica*, Ed. MIR (1980).

LANDAU L.D., LIFSHITZ E.M., *Electrodinámica de los medios continuos*, Ed. Reverte (1981).

BENEDEK, G.B., VILLARS F.M.H., *Physics with illustrative examples from medicine and biology*, Ed. Springer Verlag (2000).