

Física III. Electromagnetismo, óptica y física moderna.

Catedrático:
Auxiliar:

Objetivo del Curso

Este es un curso introductorio a la Física Universitaria que tiene como propósito reforzar el dominio de la Física General con herramientas matemáticas que el estudiante ha adquirido hasta este nivel. En él se abordan las leyes de la electricidad y el magnetismo, la óptica geométrica y ondulatoria, y algunos tópicos de física moderna. Se emplean, como herramientas matemáticas básicas, la geometría, el álgebra, la trigonometría y algunas herramientas del cálculo diferencial e integral que ya han recibido en los cursos de matemática. Se hace especial énfasis en la interpretación y modelación física, la resolución de problemas y el manejo de leyes y herramientas que permitan comprender los fundamentos de muchas de las aplicaciones de la ingeniería. La observación y manipulación experimental, el manejo de datos, y el diseño y construcción de experimentos, son piedra angular de este curso.

Competencias genéricas a desarrollar

- 1- Define, enuncia y manipula los principales conceptos y leyes de la electrodinámica, la óptica y la física moderna.
- 2- Pone ejemplos de aplicaciones de las teorías físicas analizadas en la naturaleza y la tecnología.
- 3- Hace uso de lenguajes simbólicos, esquemáticos y gráficos que facilitan la comprensión y manejo de la problemática.
- 4- Identifica, plantea y resuelve problemas sencillos de la física básica aplicando la geometría, el álgebra, la trigonometría y el cálculo diferencial e integral.
- 5- Busca, discrimina y resume la información que se le solicita con ayuda de las redes informáticas.
- 6- Experimenta con relativa independencia en el laboratorio, manipula el equipamiento, adquiere datos con ayuda de sensores y ordenadores, para procesar, sintetizar y presentar la información de forma grupal haciendo uso de la más avanzada tecnología contemporánea a este nivel.
- 7- Diseña y construye, bajo supervisión, prototipos experimentales que permiten aunar la práctica experimental, las teorías vistas en los cursos de Física, los modelos matemáticos adecuados y el uso de la informática contemporánea.
- 8- Es capaz de trabajar en equipo en el aula, en el Laboratorio y en la realización de los Proyectos, respetando y complementando las diferencias interpersonales.
- 9- Presenta y argumenta adecuadamente las conclusiones de sus actividades, tanto en forma oral como escrita.
- 10- Respeta las normas de comportamiento acordadas para la convivencia en la Universidad Galileo.

Metodología de enseñanza aprendizaje

El curso está diseñado para estudiantes de segundo año de las carreras de ingeniería en secciones de no más de 30 estudiantes, que luego se subdividen en grupos de 15 ó 3 estudiantes. El trabajo en subgrupos o con todos los alumnos de la clase, depende de la actividad a desarrollar, y persigue adecuar la concreción de la competencia a la modalidad didáctica empleada.

La asignatura se desarrolla durante 18 semanas con cuatro períodos semanales de 50 minutos. Los laboratorios y proyectos se desarrollan en tiempo complementario. Se analizan los aspectos teóricos, se discuten y resuelven colaborativamente problemas tipo, se discuten estrategias y enfoques para el aprendizaje, se realizan experimentos en el Laboratorio y se trabaja mancomunadamente en la realización de proyectos que aúnan la experiencia, la teoría física, la modelación, las herramientas matemáticas a su nivel, el computador y el

uso de las redes telemáticas. Se hace un extenso uso de la historia de la ciencia y la tecnología como hilo conductor en las exposiciones. Al profesor principal lo asisten auxiliares para el laboratorio, los proyectos experimentales y las clases presenciales para resolver grupalmente problemas teóricos. Los docentes tienen, como máxima, el generar situaciones que orienten al alumno hacia la construcción de sus propios significados. Los docentes son seleccionados teniendo en cuenta su profundo dominio de los temas tratados, la capacidad de tolerancia para el trabajo en equipo, la autenticidad y compromiso con los fines de la Universidad Galileo, la creatividad, el espíritu de superación continua, la resolución de conflictos y sus capacidades para la comunicación empática.

Contenido

Unidad 1. Electrostática

Introducción al curso. Carga eléctrica y sus propiedades. Sustancias aislantes y conductoras. Interacción electromagnética y ley de Coulomb. Concepto de campo eléctrico. Definición del vector intensidad de campo eléctrico. Líneas de fuerza. Relación entre líneas de fuerza y carga eléctrica. Problemas sencillos con cargas puntuales.

Potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica y potencial electrostático. Problemas con cargas puntuales. Problemas sencillos con cargas puntuales.

Propiedades eléctricas de la sustancia. Polarización. Problemas sencillos con capacitores y medios sustanciales.

Unidad 2. Conducción eléctrica

El fenómeno de la conducción, sus causas y condiciones. Definición de fem, corriente eléctrica y resistencia eléctrica. Causas y efecto en la conducción. Relación entre voltaje, corriente y resistencia. Ley de Ohm en los metales. Ley de Ohm para elementos filiformes. Resistividad. Dependencia de la resistencia eléctrica con otros parámetros físicos. Modelo de la conducción metálica. Problemas sencillos. Transformaciones energéticas en un circuito. Ley de Joule. Ecuación para la potencia en los circuitos de CD. Demostraciones, ejemplos, problemas y aplicaciones.

Unidad 3. Magnetostática

Campo Magnético. Comportamiento de las líneas de inducción. Definición del vector inducción magnética y de la fuerza magnética sobre una carga. Fuerza magnética sobre un conductor con corriente. Reglas de las manos. Aplicaciones tecnológicas.

Experimento de Ørsted. Ley de Ampere para un alambre recto muy largo. Regla de la mano derecha. Análisis cualitativo de corrientes y campos en la espira, el solenoide y el toroide. Reglas de las manos. Carácter solenoidal del campo magnético.

Propiedades magnéticas de la sustancia y su clasificación. Caracterización fenomenológica del diamagnetismo, el paramagnetismo y el ferromagnetismo. Ciclo de Histéresis. Sustancias ferromagnéticas blandas o duras. Aplicaciones tecnológicas. Demostraciones, ejemplos, problemas y aplicaciones.

Unidad 4. Inducción electromagnética

Inducción de Faraday. Experimentos de Faraday. Ley de Faraday en función del cambio del flujo magnético. Ley de Lenz. Fuerza electromotriz de movimiento.

Dos aplicaciones muy importantes: Transformadores y Generadores eléctricos. Relaciones de transformación en un transformador ideal. Transformadores reductores y elevadores. Parámetros que afectan a los transformadores reales. Eficiencia de un transformador real. Generadores de corriente por inducción: análisis del alternador.

Autoinductancia y circuitos de CA. Corriente y voltaje eficaces. Autoinductancia. Circuito RLC. Resistencias y reactancias. Impedancia. Uso de los fasores para caracterizar desfases e impedancias. Condiciones para la resonancia de corriente en el circuito RLC serie. Demostraciones, ejemplos, problemas y aplicaciones.

Unidad 5. Óptica

Reflexión de la luz. Reflexión especular y difusa. Espejos planos y esféricos. Trazado geométrico de rayos. Características de las imágenes atendiendo a su posición, su tamaño y ubicación.

Refracción de la luz. Ley de Snell. Fenómenos dispersivos. Reflexión total interna. Lentes delgadas. Trazado geométrico de rayos. Ecuación de las lentes.

Ondas electromagnéticas. La naturaleza ondulatoria de la luz. Características y usos tecnológicos del espectro electromagnético. Interferencia, difracción y polarización de las OEM. La difracción por una rendija delgada.

Experimento de Young. Interferencia en película delgada. La red de difracción. Polaroides y Ley de Malus. Demostraciones, ejemplos, problemas y aplicaciones.

Unidad 6. Física Moderna

Orígenes de la Física Moderna. La física del átomo. Rayos catódicos. El descubrimiento del electrón. Los rayos X. El descubrimiento de la radiactividad. Modelos atómicos. Experimentos de Rutherford y la hipótesis nuclear. Los espectros atómicos. El átomo de Bohr y la cuantización de la energía.

Radiación del cuerpo negro. Experimentos de Kirchhoff. Ley de Wien. Ley de Stefan Boltzmann. Cuantización de la energía. Teoría de Einstein sobre el carácter dual de la luz. El efecto fotoeléctrico.

¿Qué es la Mecánica Cuántica? Ondas de De Broglie. La ecuación de ondas de Schrödinger. Números cuánticos. Principio de exclusión de Pauli. La Mecánica Cuántica y los semiconductores. Láser. Demostraciones, ejemplos, problemas y aplicaciones.

Evaluación del Curso

Examen Parcial 1	20 puntos
Examen Parcial 2	20 puntos
Exámenes Cortos	10 puntos
Laboratorios	10 puntos
Proyectos Experimentales	10 puntos
App DCF	10 Puntos
Zona	80 puntos
Examen Final	20 puntos
Nota Final	100 puntos

El cronograma completo del curso incluyendo las fechas de las evaluaciones puede consultarlo en la página Web de la asignatura

El curso consta de 5 créditos académicos (CA)

Requisitos Adicionales de Aprobación

Para aprobar el curso, el estudiante debe cumplir con los siguientes requisitos adicionales:

- Asistencia mínima a clase de 80%.
- Asistencia mínima al laboratorio de 80%.
- Realización, defensa y entrega del 80% de los proyectos experimentales.

Bibliografía básica

<u>Título</u>	<u>Autor</u>	<u>Editorial</u>
Física	Wilson, J.	Ed. Pearson

Otros textos de consulta:

Fundamentos de Física	Bauer	Ed. McGraw Hill
Física 8va Ed.	Serway/Vuille	Ed. Thomson
Física	Hecht	Ed. Thomson
Física	Giancoli	Ed. Pearson

Otras páginas de la WEB