

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 27-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Física

Coordinador/a: MUÑOZ SANTIUSTE, JUAN ENRIQUE

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

## REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Cursos de Álgebra y Cálculo del primer cuatrimestre y conocimientos sobre la dinámica de una partícula.

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG1. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG9. Conocimiento y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para el análisis y cuantificación de problemas de Ingeniería Industrial.

CG10. Capacidad para diseñar y realizar experimentos y para analizar e interpretar los datos obtenidos.

CG12. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG16. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

RA1. Conocimiento y comprensión: Tener conocimientos básicos y la comprensión de las ciencias, matemáticas e ingeniería dentro del ámbito industrial, además de un conocimiento y de Mecánica, Mecánica de Sólidos y Estructuras, Ingeniería Térmica, Mecánica de Fluidos, Sistemas Productivos, Electrónica y Automática, Organización Industrial e Ingeniería Eléctrica.

RA2. Análisis de la Ingeniería: Ser capaces de identificar problemas de ingeniería dentro del ámbito industrial, reconocer especificaciones, establecer diferentes métodos de resolución y seleccionar el más adecuado para su solución.

RA4. Investigación e Innovación: Ser capaces de usar métodos apropiados para realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

RA5. Aplicaciones de la Ingeniería: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería industrial de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

## OBJETIVOS

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Tener conocimiento y comprensión de los principios físicos de la Electricidad y el Magnetismo (RA1.1). Para evaluar este RA se realizan pruebas de evaluación parcial a lo largo del curso y un examen final global.
2. Tener capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de la Electricidad y el Magnetismo utilizando métodos establecidos (RA2.1). Para evaluar este RA se realizan pruebas de evaluación con ejercicios específicos.
3. Tener capacidad de diseñar y realizar experimentos de Electricidad y Magnetismo, de interpretar los datos obtenidos y sacar conclusiones de los mismos (RA4.2). Para evaluar este RA los alumnos realizan prácticas de laboratorio específicas siguiendo los guiones que se les facilitan, recogen datos de los experimentos y los analizan para llegar a unas conclusiones sobre la aplicación de leyes físicas.

4. Tener competencias de manejo de equipos de laboratorio para la toma de datos en prácticas de Electricidad y Magnetismo (RA4.3). Para evaluar este RA los alumnos realizan el montaje de las prácticas de laboratorio conectando los equipos necesarios según se especifica en los guiones que se les facilitan.
5. Tener capacidad de seleccionar y utilizar herramientas y métodos adecuados para resolver problemas de la Electricidad y el Magnetismo (RA5.1). Para evaluar este RA se realizan ejercicios de evaluación específicos.
6. Tener capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de la Electricidad y el Magnetismo (RA5.2). Para evaluar este RA se realizan ejercicios, prácticas de laboratorio y pruebas de evaluación a lo largo del curso así como un examen final global.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

- 1 - Ley de Coulomb
  - 1.1 Interacción Eléctrica.
  - 1.2 Carga eléctrica. La carga está cuantizada. La carga se conserva. La Ley de Coulomb
  - 1.3 El campo eléctrico  $E$ , definición y representación gráfica: Líneas de Campo Eléctrico.
  - 1.4 El principio de superposición. El campo Eléctrico debido a un sistema de cargas puntuales.
  - 1.5 Densidad de carga. El campo eléctrico debido a una distribución de carga continua.
- 2 - Ley de Gauss
  - 2.1 Flujo de campo eléctrico
  - 2.2 Superficies Gaussianas, Ley de Gauss para la Electricidad
  - 2.3 Aplicación de la Ley de Gauss al cálculo del campo eléctrico.
- 3 - Potencial Eléctrico
  - 3.1 Integral de línea de  $E$ . Energía potencial electrostática.
  - 3.2 Potencial eléctrico (voltaje), definición y representación gráfica: Superficies equipotenciales
  - 3.3 Energía de una disposición de cargas.
  - 3.4 Momento dipolar eléctrico. Un dipolo eléctrico en un campo  $E$ .
- 4 - Campo eléctrico en materiales: Conductores
  - 4.1 Conductores y Aislantes
  - 4.2 Conductores en equilibrio electrostático
  - 4.3 Distribución de la carga en conductores en equilibrio.
  - 4.4 Jaula de Faraday, Blindaje.
- 5 - Campo eléctrico en materiales: Dieléctricos.
  - 5.1 Capacidad y condensadores. Asociación de Condensadores
  - 5.2 Carga de un condensador. Energía almacenada en un condensador
  - 5.3 Dieléctricos. Susceptibilidad y Permittividad dieléctrica
  - 5.4 Vectores polarización  $P$  y desplazamiento eléctrico  $D$ . Generalización de la ley de Gauss
  - 5.5 Densidad de energía del campo eléctrico. La energía en problemas con dieléctricos.
- 6 - Corriente eléctrica
  - 6.1 La Corriente Eléctrica: Intensidad y Densidad de corriente
  - 6.2 Ley de Ohm, conductividad y resistencia
  - 6.3 Potencia disipada en un conductor. Ley de Joule
  - 6.4 Fuerza Electromotriz (FEM)
- 7 - El Campo Magnético. Fuerzas magnéticas
  - 7.1 El campo magnético  $B$ . La ley de Gauss para el magnetismo.
  - 7.2 La fuerza de Lorentz. Movimiento de partículas cargadas en un campo magnético
  - 7.3 Fuerza sobre un conductor portador de corriente en un campo magnético externo.
  - 7.4 Momento dipolar magnético. Efectos del campo  $B$  sobre un dipolo magnético.
- 8 - Fuentes de campo magnético
  - 8.1 Campo magnético producidos por corrientes. Ley de Biot-Savart
  - 8.2 Ley de Ampère. Cálculo del campo magnético en algunos sistemas con corriente circulante
  - 8.3 Magnetismo en materia, Corrientes de magnetización, vectores  $M$  y  $H$ .
  - 8.4 Generalización de la Ley de Ampere
  - 8.5 Materiales magnéticos. Introducción al Ferromagnetismo
- 9 - Inducción Electromagnética. Ecuaciones de Maxwell
  - 9.1 Ley de Faraday.
  - 9.2 Fuerza Electromotriz (FEM) de movimiento
  - 9.3 FEM inducida por la variación temporal de un campo magnético.

- 9.4 Algunas aplicaciones prácticas. Generadores, motores, corrientes de Foucault.
- 9.4 Autoinductancia e Inductancia Mutua. Inductores.
- 9.5 Energía almacenada en un inductor. Densidad de energía del campo magnético
- 9.6 La corriente de desplazamiento de Maxwell. La Ley de Ampère-Maxwell
- 9.7 Las ecuaciones de Maxwell en forma integral
- 9.8 Estudio de los circuitos R + C + L
- 9.9 Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- Clases magistrales, donde se explicarán los conceptos teóricos necesarios (en formato on-line sincrónico si la situación lo requiere)

El profesor proporcionará con una semana de antelación la siguiente información:

- breve descripción de los conceptos teóricos que se explicarán en la sesión.
- una relación de los capítulos/secciones de los libros de texto proporcionados en la bibliografía y que hacen referencia a los conceptos que se explicarán en la sesión
- Sesiones de resolución de problemas en grupo reducidos (~40 estudiantes)

El objetivo de estas sesiones es desarrollar las siguientes destrezas:

- Comprender el enunciado de un problema (por ejemplo, dibujando un esquema que resuma los datos principales del enunciado)
- Identificar el fenómeno físico y las leyes físicas involucradas en el enunciado.
- Desarrollar estrategias para la resolución del problema (por ejemplo, dividir el problema en pequeños "subproblemas")
- Ser riguroso y cuidadoso en el uso de las matemáticas necesarias para la resolución del problema.
- Ser capaz de analizar si el resultado obtenido es razonable (¿tiene sentido el resultado? ¿son consistentes las dimensiones de las magnitudes calculadas?)
- Realizar pequeños trabajos orientados a la búsqueda de información científica en diferentes fuentes (principalmente internet)

Sesiones de laboratorio (24 estudiantes max., trabajo individual o en grupos de 2 personas)

Las principales destrezas que se pretenden desarrollar en esta actividad son:

- Comprender que la física es una ciencia experimental y que se pueden reproducir en el laboratorio las leyes que se presentan de manera teórica en las clases magistrales.
- Utilizar instrumentación científica y aprender a ser cuidadoso en el manejo de instrumentos científicos.
- Aprender a adquirir con cuidado y rigor datos experimentales
- Aprender los fundamentos del tratamiento de datos experimentales
- Escribir un informe que refleje los resultados del experimento realizado
- Evaluar los resultados obtenidos (¿se ha conseguido el objetivo pretendido en el experimento?)

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Pese a que la nota final se obtendrá aplicando los porcentajes abajo reseñados, la asistencia a las sesiones de Laboratorio es OBLIGATORIA para superar la asignatura. Adicionalmente, será IMPRESCINDIBLE obtener una nota de más de 3.5 sobre 10 en el examen final para poder superar la asignatura.

Sesiones de laboratorio (15% de la nota final) Evaluación basada en:

- Asistencia a las sesiones de laboratorio, participación y actitud. Actividades en grupos de dos estudiantes
- Calidad de los informes entregados. Los dos miembros del grupo obtendrán la misma nota.

Actividades en grupos (25% de la nota final) Estas actividades se evaluarán atendiendo a la:

- Asistencia
- Realización de exámenes individuales.
- Realización de actividades propuestas.

Examen final (60% de la nota final). El examen final será común a todos los grupos, y consistirá en:

- Solución de problemas, y quizá
- Cuestiones teóricas.

**Peso porcentual del Examen Final:**

60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:**

40

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Paul A. Tipler y Gene Mosca Física para la Ciencia y la Tecnología, Volumen 2, 6a Edición, Reverte, ISBN: 978-84-291-4430-7, 2010
- Raymond A. Serway y John W. Jewett Física para Ciencias e Ingeniería, Volumen 1, 7a Edición, Thomson Paraninfo, ISBN: 9789706868220 , 2009

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- David K. Cheng Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería, Addison Wesley, más reciente
- J.R. Reitz, F.J. Milford y R.W. Christy Fundamentos de la Teoría Electromagnética, Alhambra Mexicana, ISBN 9789684444034, 2001
- R.K. Wangsness Campos electromagnéticos, Ed. Limusa; ISBN-10: 9681813162, ISBN-13: 978-9681813161, 2006