

GUIA DOCENTE

ELECTROMAGNETISMO

Licenciado en Químicas

CURSO 2008-2009

(Grup D) JULIO PELLICER PORRES
(Grup E) DOMINGO MARTÍNEZ GARCÍA

DPTO. FÍSICA APLICADA Y ELECTROMAGNETISMO

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Electromagnetismo
Carácter:	Obligatorio
Titulación:	Licenciado en Química
Ciclo:	Primero
Departamento:	Física Aplicada y Electromagnetismo
Professor responsable:	Julio Pellicer Porres Domingo Martínez García

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura de Electromagnetismo se imparte durante el segundo cuatrimestre como una asignatura obligatoria de segundo curso. La asignatura es una ampliación de contenidos de la Física de primer curso, tanto desde el punto de vista de los conceptos (leyes integrales de los campos) como de la matemática utilizada (análisis vectorial).

Ya sea por los conceptos que desarrolla o por el lenguaje que utiliza, el Electromagnetismo está relacionado con las asignaturas de Matemáticas, Matemáticas II, Física, Enlace Químico y Estructura de la materia, Química general y Química Física, fundamentalmente.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

La asignatura Electromagnetismo se imparte durante el segundo cuatrimestre del 2º curso de la licenciatura y tiene asignados 4,5 créditos ECTS. Se le computaran 120 horas de trabajo para el alumno, repartidas en 15 semanas del siguiente modo:

- Asistencia a clases:
 - Teóricas: 15 horas
 - Prácticas: 15 horas
- Resolución de tareas y ejercicios propuestos: 10 ejercicios x 2 horas/ejercicio = 20 horas
- Estudio habitual para la preparación de contenidos de las clases teórico-prácticas: 15 semanas x 2 horas/ semana = 30 horas
- Estudio para la preparación de exámenes. 30 horas
- Realización de exámenes: 5 horas
- Asistencia a tutorías: 5 horas
- Volumen de trabajo: **120 horas**

En síntesis:

	Horas/curso
Asistencia a clases teóricas	15
Asistencia a clases prácticas	15
Preparación de trabajos de clases prácticas	20
Estudio preparación contenidos teórico-prácticos	30
Estudio preparación de exámenes	30
Realización de exámenes	5
Asistencia a tutorías	5
Volumen total de trabajo	120

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- Asimilación de los conceptos de campo eléctrico y magnético, sus similitudes, diferencias e interdependencia.
- Conocimiento de los efectos de los campos sobre los medios materiales y de las herramientas necesarias para describir las propiedades de los materiales relacionadas con el Electromagnetismo.
- Aplicaciones del Electromagnetismo en sistemas experimentales de utilidad en Química.
- Adquisición de la terminología básica de la Teoría Electromagnética.
- Conseguir que el alumno sea capaz de estudiar y planificar sus actividades de cara al aprendizaje, tanto individualmente como en grupo.

V.- CONTENIDOS

- CAMPO ELÉCTRICO. Fuerza de Coulomb y campo eléctrico de una carga puntual. Principio de superposición. Campo eléctrico de distribuciones discretas y continuas de carga. Introducción al concepto de flujo. Definición de flujo de campo eléctrico a través de una superficie. Teorema de Gauss. Líneas de campo.
- POTENCIAL ELÉCTRICO. Trabajo para trasladar una carga eléctrica entre dos puntos: energía potencial eléctrica. Definición de potencial eléctrico. El campo electrostático como gradiente de un potencial. Condensadores. Energía almacenada en un condensador.
- DESARROLLO MULTIPOLAR DEL CAMPO ELÉCTRICO. Desarrollo multipolar del potencial de un par de cargas de diferente signo. Generalización. Definición de dipolo eléctrico como fuente puntual: campo eléctrico y potencial. Efecto de un campo eléctrico sobre un dipolo puntual.

- CAMPO ELÉCTRICO EN LOS MEDIOS MATERIALES. Efecto de un campo eléctrico sobre sustancias materiales: diferencias básicas entre aislantes y conductores. Polarización y polarizabilidad molecular. Moléculas polares y no polares. Medios lineales. Equilibrio electrostático en un medio conductor.
- CAMPO MAGNÉTICO. Introducción a la interacción magnética. Fuerza de Lorentz y campo magnético de una carga puntual en movimiento. Movimiento de partículas cargadas en el seno de campos eléctricos y magnéticos. Conducción eléctrica: definición de intensidad y densidad de corriente. Ley de Ohm y aplicación a circuitos filiformes. Ley de Biot-Savart. Teorema de Ampère. Flujo y circulación de campo magnético. Comparación con el campo eléctrico.
- DESARROLLO MULTIPOLAR DEL CAMPO MAGNÉTICO. Dipolo magnético. Campo de un dipolo. Acción de un campo externo sobre el dipolo.
- CAMPO MAGNÉTICO EN LOS MEDIOS MATERIALES. Dipolo magnético y acción de un campo externo. Momentos magnéticos orbital y de espín. Imanación de una sustancia. Vector excitación magnética. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Propiedades magnéticas de la materia: paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo.
- CAMPOS VARIABLES CON EL TIEMPO. Ley de Faraday. Fuerza electromotriz asociada al movimiento. Campo eléctrico inducido. Autoinducción. Energía magnética. Corriente de desplazamiento y Ley de Ampère generalizada.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR.

- Identificación de la simetría de un problema. Aprovechamiento de la misma para la simplificación de la resolución.
- Destreza en el cálculo de integrales de línea y flujo en casos simples.
- Asimilación del concepto de campo eléctrico y magnético en un punto del espacio.
- Cálculo de campos eléctricos para distribuciones discretas de carga.
- Resolución problemas de campo eléctrico con simetría axial debido a distribuciones continuas de carga sencillas.
- Cálculo de campos eléctricos con simetría esférica y axial por aplicación del teorema de Gauss. Aplicación a condensadores.
- Análisis de la dependencia espacial del campo.
- Cálculo del momento dipolar eléctrico de una distribución finita de carga. Interacción dipolar eléctrica. Implicación en la Química.
- Aplicaciones más destacadas relacionadas con la fuerza de Lorentz: selector de velocidades, movimiento ciclotrónico, tubo de Thomson, Efecto Hall....
- Cálculo de campos magnéticos debidos a corrientes filiformes.
- Aplicación del Teorema de Ampère al cálculo de campos magnéticos con simetría axial.

- Caracterización de las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia y su implicación en la química y la tecnología.
- Interdependencia del campo eléctrico y magnético al introducir la dependencia temporal.
- Cálculo de la fuerza electromotriz y campo eléctrico inducidos. Análisis energético.

VII.- HABILIDADES SOCIALES.

Podríamos destacar las siguientes:

- Desarrollo del lenguaje necesario para poder comunicar los conceptos básicos de la asignatura.
- Habilidad para argumentar en el contexto de una discusión científica.
- Desarrollar la capacidad de planificar y organizar el propio aprendizaje, basándose en el trabajo individual, a partir de la bibliografía, los seminarios y la tutorización.
- Habilidad para analizar un problema complejo, desglosarlo y abordarlo por partes.
- Adquisición de criterios científicos para la resolución de problemas prácticos.
-

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

El curso se ha organizado asumiendo quince semanas lectivas. La distribución temporal es la siguiente:

	TEMA	Semanas
1	CAMPO ELECTROSTÁTICO.	2
2	POTENCIAL ELECTROSTÁTICO.	2
3	DESARROLLO MULTIPOLAR DEL CAMPO ELÉC.	1.5
4	EL CAMPO ELÉC. EN LOS MEDIOS MATERIALES.	2.0
5	CAMPO MAGNETOSTÁTICO.	2.5
6	DESARROLLO MULTIPOLAR DEL CAMPO MAG.	1
7	EL CAMPO MAG. EN LOS MEDIOS MATERIALES.	2
8	CAMPOS VARIABLES CON EL TIEMPO	2

IX.- BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

a) Bibliografía básica:

- P. A. Tipler, "Física" Vol 2, Reverte (ediciones antiguas). En la última edición, dividida en 5 tomos, existe un tomo 3 dedicado a "Electricidad y magnetismo".

- R.A. Serway y J.W. Jewtt, Física, Thomson, 2003.
- D.J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, 1981.

b) Bibliografía complementaria:

- M. Alonso y E. J. Finn, "Campos y Ondas", Vol II, Addison Wesley, 1986.
- J. R. Reitz, F. J. Mildford y R. W. Christy, "Fundamentos de la teoría electromagnética", Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
- R. P. Feynman, R. B. Leighton y M. Sands, "Electromagnetismo y materia", Vol. II, Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
- R. K. Wangness, "Campos electromagnéticos", Limusa, 1983.

Se suministrará diverso material complementario, guías de estudio, ejercicios resueltos y propuestos a través del aula virtual de nuestra universidad.

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para asimilar adecuadamente los conceptos de la asignatura es imprescindible haber aprobado Física y Matemáticas. Los contenidos de ambas asignaturas más relacionados con Electromagnetismo son:

- Física:
 - Trabajo, potencia y energía.
 - Momento de una fuerza.
 - Campo eléctrico. Teorema de Gauss. Condensadores.
 - Corriente eléctrica.
- Matemáticas:
 - Cálculo vectorial elemental. Productos escalar y vectorial.
 - Sistemas de coordenadas.
 - Diferenciación de funciones. Fórmula de Taylor.
 - Integración en $\mathbb{R}^3$. Cambio de variables. Integrales de línea. Integrales de superficie.

XI.- METODOLOGÍA

La asignatura constará de dos tipos de clases con una metodología ligeramente diferenciada:

- (i) Clases teórico-prácticas.
- (ii) Clases prácticas de pizarra participativas.

En las clases de tipo (i) se impartirán los contenidos teóricos básicos de la asignatura, así como los ejemplos prácticos que mejor los ilustren. Para incrementar la relación presentación/asimilación se utilizarán herramientas gráficas de presentación de contenidos (Power-Point) en combinación con discusiones/presentaciones en pizarra.

Se fomentará y guiará al alumno en la ampliación de los contenidos recibidos en cada clase a través de la bibliografía recomendada.

Dado el carácter relativamente abstracto de algunos de los conceptos introducidos y las dificultades del alumno para utilizar el lenguaje vectorial e integral, se han considerado las clases de tipo (ii) como las que mejor podrían rentabilizar el número de horas preparatorias de los contenidos prácticos por parte del estudiante. Para ello, se impartirán unas 15 horas para resolución y discusión de problemas tipo en clases presenciales, así como las horas de tutorías para dirigir y apoyar el trabajo en grupo de los alumnos, distribuidos éstos en grupos de 5-6 estudiantes. A cada grupo se les facilitará con antelación un cierto número de ejercicios por cada tema para su realización.

XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Para la evaluación de la asignatura se tendrán en cuenta los dos tipos de clases impartidas: contenidos teóricos y prácticos. Los exámenes parciales o finales de la asignatura tendrán una duración de unas 2.5 horas, en los que se evaluarán los temas de esta guía docente, atendiendo a los objetivos mencionados más arriba. Las pruebas escritas constarán típicamente de unas 3-5 cuestiones teórico-prácticas y 2-3 ejercicios, dependiendo de su extensión y/o dificultad.

A la nota media de las pruebas escritas y exámenes realizadas se le dará un peso **aproximado** de un 70 % de la nota final del alumno.

El 30 % restante de la nota global de cada alumno se reservará para evaluar el trabajo de carácter individual y colaborativo que realicen los alumnos a lo largo del curso, valorando tanto la entrega de problemas antes de las tutorías como la participación en clase. Las tutorías servirán para dirigir y evaluar de forma continua este trabajo, así como resolver las dudas de teoría y problemas.