

GUIA DOCENT

ELECTROMAGNETISMO

Licenciado en Químicas

CURSO 2005-2006

JUAN MARTINEZ PASTOR
DPT. FISICA APLICADA

I.- DADES INICIALS D'IDENTIFICACIÓ

El seu objectiu és identificar l'assignatura pel seu caràcter i titulació, departament i professor o professors responsables.

Nom de l'assignatura:	ELECTROMAGNETISMO
Caràcter:	OBLIGATORIO
Titulació:	LICENCIADO QUIMICA
Cicle:	2º
Departament:	FISICA APLICADA
Professor responsable:	JUAN MARTINEZ PASTOR

II.- INTRODUCCIÓ A L'ASSIGNATURA

El "Electromagnetismo" se imparte durante un cuatrimestre (el segundo, preferentemente) como una asignatura obligatoria de segundo curso.

Esta asignatura es una ampliación de contenidos de la Física de primer curso, tanto desde el punto de vista de los conceptos (leyes diferenciales e integrales de los campos) como de la matemática utilizada (análisis vectorial).

Esta asignatura está relacionada con las de "Matemáticas", "Matemáticas II", "Física", "Enlace químico y estructura de la materia", "Química general" y "Química Física", fundamentalmente.

III.- VOLUM DE TREBALL

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 124 horas de trabajo para el alumno, repartidas en 15 semanas del siguiente modo:

- ASISTENCIA A CLASES.
 - Teóricas (teórico-prácticas): 13 HORAS
 - Prácticas: 12 HORAS
- HORAS DE TRABAJO SOMETIDAS A EVALUACIÓN.
 - Resolución de tareas y ejercicios propuestos (grupos de trabajo dirigidos): 25 HORAS
- ESTUDIO GENERAL Y PREPARACIÓN DE EXÁMENES.
 - Estudio habitual para la preparación de contenidos de las clases teórico-prácticas: 25 HORAS
 - Estudi per a preparació d'exàmens. 25 HORAS
- REALIZACIÓN DE EXÁMENES.
 - Realització d'exàmens: 5 HORAS
- ACTIVITATS COMPLEMENTÀRIES
 - Assistència a tutories: 6 HORAS

- Asistencia a seminarios:	2 HORAS
➔ TOTAL VOLUM DE TREBALL	113 HORAS

En síntesis:

	Hores/curs
ASSISTÈNCIA A CLASSES TEÒRIQUES	13
ASSISTÈNCIA A CLASSES PRÀCTIQUES	12
PREPARACIÓ DE TREBALLS DE CLASSES PRÀCTIQUES	25
ESTUDI PREPARACIÓ CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS	25
ESTUDI PREPARACIÓ D'EXÀMENS	25
REALITZACIÓ D'EXÀMENS	5
ASSISTÈNCIA A TUTORIES	6
ASSISTÈNCIA A SEMINARIS	2
TOTAL VOLUM DE TREBALL	113

IV.- OBJETIUS GENERALS

- Asimilación de los conceptos más básicos de teoría de campos.
- Lograr que el alumno adquiera la terminología básica de la teoría electromagnética,
- Alcanzar la habilidad necesaria, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo (matemáticas necesarias), para el análisis y resolución de problemas prácticos de la asignatura.
- Comprensión de algunos de los nexos del Electromagnetismo con la Química, a través de ejemplos y ejercicios. En este sentido, debe servir como fundamento para otras asignaturas de la licenciatura en cursos superiores.
- Conseguir que el alumno sea capaz de estudiar y planificar sus actividades de cara al aprendizaje, tanto individualmente como en grupo. En el primer caso, a través de las clases teórico-prácticas de la asignatura, que guiarán al alumno en el estudio de sus conceptos y contenidos básicos. En el segundo caso, a través de parte de las clases prácticas y tutorías, concebidas para plantear diversos tipos de ejercicios que ilustren los conceptos y contenidos básicos de la asignatura, así como guiar a los grupos de trabajo que se formen, en la resolución de esos ejercicios.

V.- CONTINGUTS

- **COMPLEMENTOS DE ANALISIS VECTORIAL.** Sistemas de coordenadas cilíndrico y esférico. Operadores derivada: gradiente, divergencia, rotacional. Integrales de línea, superficie y volumen.
- **CAMPO ELÉCTRICO.** Fuerza de Coulomb y campo eléctrico de una carga puntual. Principio de superposición. Campo eléctrico de distribuciones discretas y continuas de carga. Equilibrio electrostático en un medio conductor. Problemas con simetría axial.

- **EL TEOREMA DE GAUSS.** Definición de flujo de campo eléctrico a través de una superficie. Relación entre el flujo de campo eléctrico a través de una superficie cerrada y la carga eléctrica en el interior de ésta. Aplicación a problemas con simetría esférica y cilíndrica.
- **POTENCIAL ELÉCTRICO.** Trabajo para trasladar una carga eléctrica entre dos puntos: energía potencial eléctrica. Definición de potencial eléctrico. Aplicación a problemas con simetría esférica.
- **EL DIPOLO ELÉCTRICO.** Definición de dipolo eléctrico como fuente puntual: campo eléctrico y función potencial. Expansión multipolar del potencial eléctrico de una distribución generalizada de carga. Efecto de un campo eléctrico sobre un dipolo puntual.
- **SUSTANCIAS DIELECTRICAS.** Efecto de un campo eléctrico sobre sustancias materiales: Polarización y polarizabilidad molecular. Moléculas polares y no polares. Mecanismos de polarización electrónica: electrónica, iónica y por orientación.
- **FUERZA DE LORENTZ.** Fuerza de Lorentz y campo magnético de una carga puntual en movimiento. Movimiento de partículas cargadas en el seno de campos eléctricos y magnéticos. Aplicaciones.
- **CAMPO MAGNETICO EN EL VACIO.** Conducción eléctrica: definición de intensidad y densidad de corriente. Ley de Ohm y aplicación a circuitos filiformes. Fuerza de Ampère. Ley de Biot-Savart y aplicación a problemas con simetría axial. Flujo y circulación de campo magnético.
- **MAGNETISMO EN LA MATERIA.** Momentos magnéticos orbital y de spin. Imanación de una sustancia. Vector excitación magnética. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Propiedades magnéticas de la materia.

VI.- DESTRESES QUE CAL ADQUIRIR.

- Conocer los sistemas de coordenadas cilíndrico y esférico, así como reconocer la simetría de un problema dado.
- Destreza en el cálculo integral sobre circuitos lineales, superficies y volúmenes en casos simples.
- Cálculo de campos eléctricos para distribuciones discretas de carga.
- Cálculo de campos eléctricos con simetría axial debido a ciertas distribuciones continuas de carga.
- Cálculo de campos eléctricos con simetría esférica y axial por aplicación del teorema de Gauss.
- Aplicaciones más destacadas de la fuerza de Lorentz: selector de velocidades, espectrómetro de masas, tubo de Thomson,
- Cálculo de campos magnéticos con simetría axial debidos a corrientes filiformes.
- Identificación de las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia y su implicación en la química y la tecnología.
- Conceptos de campo Eléctrico y Magnético en un punto del espacio.

VII.- HABILITATS SOCIALS.

- El trabajo en grupo para la resolución de ejercicios de la asignatura favorecerá el aprendizaje y hábito del lenguaje de la asignatura, más diferente del resto de asignaturas.
- Asentamiento de los conceptos más básicos de la asignatura: acción a distancia entre partículas cargadas, campos eléctricos y magnéticos, potencial eléctrico, energía electrostática, momento dipolar de una distribución de carga, campo de polarización, corriente eléctrica estacionaria, conductividad-resistividad eléctrica, momento dipolar magnético orbital y de spin, imanación de una sustancia, inducción magnética, ecuación de continuidad de la carga eléctrica y onda electromagnética.
- Desarrollar la capacidad de planificar y organizar el propio aprendizaje, basándose en el trabajo individual, a partir de la bibliografía, los seminarios, la tutorización presencial y la virtual.
- Adquisición de criterios científicos para la resolución de problemas prácticos.

VIII.- TEMARI I PLANIFICACIÓ TEMPORAL

	TEMA	semanas
1	COMPLEMENTOS DE ANALISIS VECTORIAL	1
2	CAMPO ELÉCTRICO	2.5
3	EL TEOREMA DE GAUSS	1.5
4	POTENCIAL ELÉCTRICO	1.5
5	EL DIPOLO ELÉCTRICO	2
6	SUSTANCIAS DIELECTRICAS	1
7	FUERZA DE LORENTZ	2.5
8	CAMPO MAGNETICO EN EL VACIO	2
9	MAGNETISMO EN LA MATERIA	1

IX.- BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

a) Bibliografía bàsica:

- 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".
- M. Alonso y E. J. Finn, "Campos y Ondas", Vol II, Addison Wesley, 1986.
- J. R. Reitz, F. J. Milford 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.

b) Bibliografía complementària:

- M. Robles et al., "Física básica de semiconductores", Paraninfo, 1993.
- J. J. Brophy, "Electrónica fundamental para científicos", Reverte, 1974.
- Otro Material complementario, guías de estudio, ejercicios resueltos y propuestos en la página web del profesor:

www.uv.es/martinep

X.- METODOLOGIA

Assignatura: Electromagnetisme Duració: quinze setmanes

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

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

En las clases de tipo (i) se impartirán los contenidos teóricos básicos de la asignatura, así como 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.

Dada la dificultad de la asignatura para el alumno de la licenciatura en Química (por la relativa novedad de los conceptos y contenidos en relación a las otras asignaturas de primer y segundo año), 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 12 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 práctico, los cuales serán presentados y evaluados por el profesor.

XI.- AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

Assignatura: Electromagnetisme Duració: quinze setmanes

Para la evaluación de la asignatura se tendrán en cuenta los dos tipos de clases impartidas: contenidos teóricos y prácticos. Se han considerado como razonables dos exámenes parciales de unas 2.5 horas cada uno, en los que se evaluarán los temas 2-4 y 5-9 (el tema 1 sirve de apoyo para todos los temas). Estos exámenes supondrán

un 70 % de la nota global y constarán de unas 3-5 cuestiones teórico-prácticas y 2-3 ejercicios, dependiendo de su extensión y/o dificultad.

El 30 % restante de la nota global de la asignatura se reservará para evaluar el trabajo teórico y práctico de carácter colaborativo realizado por los alumnos a lo largo del curso. Las tutorías deberán servir para dirigir este trabajo, así como resolver dudas de planteamiento y resolución de ejercicios, principalmente.

El desglose de este trabajo y su puntuación es:

- 1) (10 %) la realización por de unos 16-20 ejercicios por grupo de los temas prácticos (2,3,4,5,7,8) a lo largo del curso. Los ejercicios correspondientes a los temas 2, 3 y 4 se presentarán **OBLIGATORIAMENTE** al final de la semana 8 del segundo cuatrimestre. Igualmente, los ejercicios correspondientes a los temas 5, 7 y 8 se presentarán al final de la semana 15.
- 2) (5%) la presentación de alguno de los ejercicios propuestos (planteamiento inicial y pasos principales de resolución) en pizarra por un miembro de cada uno de los grupos. Esta tarea será rotativa entre los diferentes grupos.
- 3) (10%) confección de un glosario de términos usados en los diferentes temas de la asignatura (carga, potencial, campo eléctrico,) y principales logros científicos (nombre del Científico y explicación sucinta de su logro) que tengan relación con los diferentes temas de la asignatura. Tanto los términos (2 a 3 por alumno) como los logros (1 por alumnos) deberán ser preparados por el grupo e incorporados en el foro de la asignatura por uno de sus integrantes (diferente cada vez).
- 4) (5%) evaluación oral individual sobre términos y logros científicos durante las clases prácticas.