FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA

Curso 2003-2004

Ingeniero Químico

Departamento de Física Aplicada

Facultad de Ciencias Experimentales
Campus El Carmen
Universidad de Huelva

1. Profesores

La asignatura Fundamentos Físicos de la Ingeniería de la titulación de Ingeniero Químico, de carácter anual, se imparte por profesores del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Huelva. El contenido teórico, los problemas y las prácticas de laboratorio se imparten por los profesores:

Enrique de Miguel Agustino	1$^{\underline{er}}$ Parcial
José Manuel Gómez Alós	2$^{\underline{o}}$ Parcial

2. Tutorías

Los alumnos podrán consultar dudas sobre la asignatura en horario de tutorías. Estos horarios de consulta estarán expuestos a comienzos del curso en el tablón de anuncios del Pabellón Aldebarán y en el tablón de anuncios del Departamento de Física Aplicada (Facultad de Ciencias Experimentales)

3. Normas de exámenes y evaluación

- Se realizarán dos exámenes parciales, correspondientes a cada uno de los bloques de la asignatura, cuyas fechas se fijarán de común acuerdo entre los alumnos y el profesor correspondiente.
- Los exámenes constarán de una parte teórica –que incluirá una serie de cuestiones– y de una parte práctica que implicará la resolución de varios problemas. La puntuación de la parte teórica no superará el 40% de la nota global del examen.
- **La superación de un examen parcial supondrá la eliminación del bloque correspondiente tanto en la convocatoria de junio como en la de septiembre.**
- La nota final de la asignatura se obtendrá a partir de la nota media de los dos exámenes parciales. **Para aprobar la asignatura, es condición necesaria obtener un mínimo de 3 puntos (sobre 10) en cada uno de los exámenes parciales.** Dicha nota final podrá verse incrementada por la realización de las Prácticas de Laboratorio en los términos que se señalan a continuación (el calendario de Prácticas de Laboratorio se comunicará a los alumnos con suficiente tiempo de antelación).
- El alumno tendrá que realizar un total de 9 prácticas de laboratorio (5 correspondientes al primer bloque y 4 correspondientes al segundo bloque de la asignatura). Cada práctica se puntuará entre 0 y 10 puntos. La nota media de las prácticas servirá para incrementar **la nota final de la asignatura**, siendo dicho incremento = (nota de prácticas–5) $\times$ 0,2. **Dicho incremento sólo será efectivo para las prácticas realizadas durante el presente curso**.

- La asignatura se aprueba con un mínimo de 5 puntos en la evaluación de la asignatura.

4. Normas de convalidación

- Los alumnos que deseen convalidar la asignatura, y siempre que les sean aplicables cualquiera de los supuestos de convalidación contemplados en las Normas de Matrícula e Ingreso de la Universidad de Huelva, tendrán que presentar la correspondiente solicitud de convalidación en la Secretaría de la E.P.S. dentro del plazo que la normativa establezca.
- Como criterio general, la Comisión de Docencia del Departamento de Física Aplicada informará favorablemente sobre una convalidación siempre que exista una coincidencia de, al menos, un 80% entre los programas sometidos a convalidación.

5. Programa de la asignatura

Fundamentos Físicos de la Ingeniería
(Ingeniero Químico)

Curso 2003-2004

BLOQUE I (MECÁNICA Y MECÁNICA DE FLUIDOS)

Tema 1.– Sistemas de vectores deslizantes
Vectores: álgebra vectorial. Vectores deslizantes. Momento de un vector deslizante. Sistemas de vectores deslizantes. Invariantes. Eje central. Casos particulares.

Tema 2.– Geometría de masas y Estática
Centro de masas de un sistema de partículas. Concepto cualitativo de fuerzas. Fuerzas de ligadura y fuerzas de rozamiento. Equilibrio de una partícula. Equilibrio de un sólido rígido.

Tema 3.– Cinemática de la partícula
Postulados de la Cinemática. Vector de posición: ecuaciones del movimiento. Vector velocidad y aceleración. Sistema de referencia intrínseco. Descripción del movimiento en diversos sistemas de coordenadas. Casos particulares.

Tema 4.– Movimiento relativo de la partícula
Movimiento absoluto, relativo y de arrastre. Ley de composición de posiciones. Ley de composición de velocidades. Ley de composición de aceleraciones: teorema de Coriolis. Casos particulares.

Tema 5.– Cinemática del sólido rígido
Campo de velocidades de un sólido. Campo de aceleraciones de un sólido. Movimientos de traslación y de rotación instantáneas. Movimiento general de un sólido. Casos particulares: movimiento plano y de rodadura.

Tema 6.– Dinámica de la partícula
Objeto de la dinámica. Leyes de la dinámica newtoniana. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Teoremas generales de la dinámica. Trabajo y energía cinética. Campos de fuerzas conservativos: energía potencial. Conservación de la energía.

Tema 7.– Dinámica de un sistema de partículas
Variables dinámicas: cantidad de movimiento, momento angular y energía cinética. Teoremas de conservación. Sistema centro de masas. Colisiones.

Tema 8.– Dinámica del sólido rígido
Cantidad de movimiento, momento angular y energía cinética de un sólido rígido. Ecuaciones de movimiento del sólido rígido. Teorema del trabajo-energía. Análisis dinámico del movimiento de rodadura.

Tema 9.– Oscilaciones mecánicas
Movimiento periódico. Oscilador armónico simple. Osilador amortiguado. Oscilador forzado: resonancia.

Tema 10.– Introducción a la mecánica de fluidos
Conceptos de fluido y de presión. Ecuación fundamental de la hidrostática. Principio de Arquímedes. Presión atmosférica. Campo de velocidades de un fluido en movimiento. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernouilli.

BLOQUE II (ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA)

Tema 1.– Análisis vectorial
Notación vectorial. Álgebra vectorial. Sistemas de coordenadas esféricas, cilíndricas y cartesianas. Campos escalares y vectoriales. Gradiente de un campo escalar. Flujo. Rotacional. Divergencia. Teoremas de Ostrogradsky-Gauss y de Stokes. Teorema de Helmholtz.

Tema 2.– Ley de Coulomb
Introducción. Carga eléctrica. Conductores y aislantes. La ley de Coulomb. Cuantización de la carga. Carga y materia. Conservación de la carga.

Tema 3.– El campo eléctrico. Ley de Gauss
El campo eléctrico. Líneas de fuerza. Cálculos del campo eléctrico. Dipolo eléctrico. Flujo del campo eléctrico. La ley de Gauss y aplicaciones. Forma diferencial de la ley de Gauss.

Tema 4.– Potencial eléctrico
El potencial eléctrico. Energías y fuerzas electrostáticas. Superficies equipotenciales. Resolución de problemas electrostáticos con valores en la frontera. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Métodos de resolución de problemas de potencial.

Tema 5.– Medios materiales en un campo electrostático
Conductores en un campo eléctrico estático. Dieléctricos en un campo eléctrico estático: polarización, susceptibilidad y desplazamiento eléctrico. Condiciones de contorno para campos electrostáticos. Condensadores. Cálculo de capacidades. Almacenamiento de energía en un campo eléctrico. Densidad de energía del campo eléctrico.

Tema 6.– Corrientes eléctricas estacionarias
Corriente y densidad de coriente. Resistencia, resistividad y conductividad. La ley de Ohm. Ecuación de continuidad y la ley de Kirchhoff. Disipación de potencia y la ley de Joule. Ecuaciones para la densidad de corriente estacionaria. Condiciones de contorno. Transferencias de energía en un circuito eléctrico. Cálculos de resistencias.

Tema 7.– El campo magnético: ley de Ampère
El campo magnético. Potencial vector. Fuerzas magnéticas. Momento sobre distribuciones

de corriente. Efecto Hall. Ley de Ampère. Líneas de campo magnético. Ley de Biot-Savart. Cálculo de campos magnéticos.

Tema 8.– Propiedades magnéticas de la materia
Polos y dipolos magnéticos. Comportamiento de los materiales magnéticos. Magnetización y densidades de corriente equivalentes. Intensidad de campo magnético. Permeabilidad relativa. Condiciones de contorno para campos magnéticos estáticos. Inductancia. Energía y campo magnético. Densidad de energía del campo magnético.

Tema 9.– Ley de Faraday: inductancia
La ley de Faraday de inducción electromagnética: ejemplos y aplicaciones. Campos magnéticos variables con el tiempo. Transformadores. Inductancia mutua.

Tema 10.– Corriente alterna
Generador de corriente alterna. Corriente alterna en una resistencia. Corriente alterna en un condensador. Corriente alterna en una bobina. Circuitos de corriente alterna. Triángulo de impedancias. Representación vectorial. Representación compleja. Potencia instantánea. Potencia media y aparente. Factor de potencia. Expresión compleja de la potencia. gskip
Tema 11.– Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas
Ecuaciones básicas del electromagnetismo. Campos magnéticos inducidos. Corriente de desplazamiento. Las ecuaciones de Maxwell. Condiciones de frontera del campo electromagnético. Espectro electromagnético. Ondas electromagnéticas. Líneas de transmisión. Guía de ondas. Vector de Poynting. Efecto Doppler.

Tema 12.– Óptica geométrica: reflexión y refracción
Reflexión. Refracción. Reflexión interna total. Principio de Huygens. Principio de Fermat.

Tema 13.– Óptica ondulatoria: interferencia, difracción y polarización
Experimento de Young. Coherencia. Interferómetro de Michelson. Difracción de Fraunhofer. Difracción de Fresnel. Difracción en una rendija. Rejillas de difracción. Polarización. Teoría electromagnética de la reflexión y refracción. Polarización por reflexión. Dispersión de la luz. Láser.

Bibliografía (Bloque I)

A) Textos básicos recomendados

- J. Hernández Álvaro, J. Tovar Pescador, *Fundamentos de Física: Mecánica*, Servicio de Publicaciones, Universidad de Jaén (2001).
- J.M. de Juana, *Física General*, vol. I, Ed. Alhambra Universidad (Madrid, 1992).
- M. Alonso y E.J. Finn, *Física*, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana (Delaware, 1995).
- M.R. Spiegel, *Mecánica Teórica*, McGraw-Hill, Serie de Compendios Schaum (Madrid, 1976).

B) Textos específicos o más avanzados

- A.P. French, *Mecánica Newtoniana*, Ed. Reverté (Barcelona, 1978).
- A. Rañada, *Dinámica Clásica*, Alianza Universidad Textos (Madrid, 1994).
- M. Prieto Alberca, *Curso de Mecánica Racional: Cinemática y Estática*, Aula Documental de Investigación (Madrid, 1986).
- S. Targ, *Curso Breve de Mecánica Teórica*, Ed. Mir (Moscú, 1976).
- A.P. French, *Vibraciones y ondas*, Ed. Reverté (Barcelona, 1997).

C) Libros de problemas

- J.M. de Juana y M.A. Herrero, *Mecánica: problemas de exámenes resueltos*, Ed. Paraninfo (Madrid, 1993).
- R. Díaz Carril y J. Fano Suárez, *Mecánica: Problemas resueltos*, Ediciones Júcar (Madrid, 1987).
- R. Oliver, *Problemas de Física*, Servicio de Publicaciones de la E.T.S. Ingenieros Industriales de Madrid (Madrid, 1977).
- R. Carril y J.I. Prieto, *Física: ejercicios explicados*, Ediciones Júcar (Madrid, 1987).
- B. Martín Sánchez y E. Martín García, *Problemas resueltos de Física*, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, (Valladolid, 1996).
- O. Ya Sávchenko (coordinador) *Problemas de Física*, Ed. Mir (Moscú, 1989).
- J.V. Bosca, J.A. Larumbe, J. Riera, F. Tena y A. Vidaurre, *369 Problemas resueltos de Física*, Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia (Valencia, 1988).
- M. Bath, G. Dzhanelidze y A. Kelzón, A., *Mecánica Teórica en Ejercicios y Problemas*, vol. I y II, Ed. Mir (Moscú, 1990).

Bibliografía (Bloque II)

A) Textos básicos recomendados

- D.K. Cheng, *Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería*, Ed. Addison-Wesley.
- P.A. Tipler, *Física*, Ed. Reverté.

B) Textos generales

- D. Roller y R. Blum, *Física*, vol II, tomos 1 y 2, Ed. Reverté.
- *Electricidad y Magnetismo*, Berkeley Physics Course, vol II, Ed. Reverté.
- M. Alonso y E.J. Finn, *Física*, Ed. Addison-Wesley.
- R. Feynman, *Física*, vol II: Electromagnetismo y Materia, Ed. Addison-Wesley.
- D. Halliday y R. Resnick, *Física*, Parte 2, Ed. Cecsa.

C) Textos avanzados

- Reitz, Milford, Christy, *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, 4 ed., Ed. Addison-Wesley.
- M. Zahn, *Teoría Electromagnética*, Ed. McGraw-Hill.
- *Ondas*, Berkeley Physics Course vol III, Ed. Reverté.

D) Libros de Problemas

- O. Ya, *Problemas de Física*, Ed. Mir, Moscú.
- J. Edminister, *Electromagnetismo*, Ed. McGraw-Hill.
- J.F. Oria Vidal y V. Moreno, *Problemas sobre el campo electromagnético.*
- F.A. González, *La Física en problemas*, Ed. Tebar Flores.
- V. López Rodríguez, *Problemas resueltos de electromagnetismo*, Ed. Centro de estudios Ramón Areces.