FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre
FI2A2	Electromagnetismo
Nombre en Inglés	

SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1,5	5,5

Requisitos	Carácter del Curso
MA2A1, MA2G1 FI2A1. *REQUISITOS DE CONTENIDOS ESPECIFICOS* • Integrales de línea, superficie y volumen. • Teoremas de Stokes y Gauss. • Identidades vectoriales que involucren gradientes, rotores y divergencias. • Dominio de coordenadas esféricas, cilíndricas y rectangulares. • Ecuaciones diferenciales lineales de 2do orden. • Manejo de la representación exp[i*x]=cos[x]+i*sen[x].	Obligatorio para todas las especialidades

Resultados de Aprendizaje

Esta asignatura permite que el estudiante demuestre que caracteriza y describe los fenómenos electromagnéticos, abarcando desde la electrostática y magnetos tatica hasta la propagación de energía electromagnética.
Además demuestra que:

- Aplicar las leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos.
- Describir cualitativa y cuantitativamente los campos y efectos debidos a distribuciones de cargas en reposo y en movimiento.
- Describir las propiedades dieléctricas de los materiales
- Comprender los fenómenos de inducción y cuantificar sus efectos
- Comprender y cuantificar los fenómenos electromagnéticos presentes en circuitos RLC simples.
- Comprender la propagación de energía y señales mediante ondas electromagnéticas.
- Reconocer el carácter unificador de la teoría de Maxwell.
- Comprender y dimensionar los riesgos asociados a instalaciones electrificadas.

Metodología Docente	Evaluación General
La metodología que se utilizara en el curso es activo - participativa con el uso de las siguientes estrategias: • Clase expositiva.	La Evaluación permitirá que los alumnos demuestren los resultados de aprendizaje alcanzadas en los distintos momentos del proceso de enseñanza, siendo estas: • Control (3 instancias) • Tareas individuales o grupales • Actividades en clases. • Un examen.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Nociones de calculo vectorial focalizadas al electromagnetismo	1,5 semanas

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1 Sistemas de coordenadas: elementos de línea, superficie y volumen 1.2 Integrales de línea, flujo y volumen 1.3 Interpretación geométrica del gradiente, divergencia y rotor 1.4 Teoremas de Gauss y Stokes	El alumno/a: 1. Opera con los operadores del cálculo vectorial, focalizándose en aplicaciones del curso. 2. Reconoce el significado geométrico de los operadores vectoriales (gradiente, rotor y divergencia). 3. Comprende el significado y el uso de los teoremas de Gauss y Stokes	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Electrostática	6 semanas

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Manifestaciones electrostáticas. 2.2 La ley de Coulomb y superposición. 2.3 El campo eléctrico. 2.4 El potencial electrostático para distribuciones confinadas. 2.5 La ley de Gauss y la primera ecuación de Maxwell. 2.6 Las ecuaciones de Poisson y Laplace. 2.7 Condiciones de continuidad del campo eléctrico y el potencial. 2.8 El potencial y la energía potencial electrostática. 2.9 Conductores: su naturaleza y propiedades electrostáticas 2.10 Cargas inducidas en un conductor 2.11 Condensadores y almacenamiento de carga	El alumno/a 1. Describe los fenómenos electrostáticos a partir de su ley básica: la primera ecuación de Maxwell. 2. Describe los campos eléctricos en términos del potencial electrostático. 3. Identifica las características de las líneas de campo y el comportamiento asintótico de los campos. 4. Describe la respuesta eléctrica macroscópica de los materiales en términos de su constitución dipolar a nivel atómico. 5. Reconoce el comportamiento electrostático de los conductores ante estímulos eléctricos. 6. Aplica las condiciones de borde	

2.12 Energía electrostática 2.13 Unicidad y el método de imágenes aplicada a un conductor plano 2.14 El dipolo eléctrico 2.15 Medios materiales en presencia de campos eléctricos: permitividad 2.16 El vector desplazamiento eléctrico D.	para calcular los fenómenos electrostáticos 7. Comprende el significado de energía electrostática y el significado de almacenamiento en condensadores.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Corrientes estacionarias	1,5 semanas

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Corrientes y densidad de corriente J. 3.2 Conservación de carga eléctrica y continuidad 3.3 Conductividad, resistividad y resistencia eléctrica. 3.4 Calculo de resistencias. 3.5 Efecto Joule y disipación de energía. 3.6 Circuitos elementales: baterías, resistencias y corriente eléctrica.	El alumno/a 1. Describe el transporte de cargas en un conductor. 2. Reconoce en la ley de Ohm un fenómeno de disipación de energía. 3. Evalúa circuitos eléctricos domésticos en cuanto a su seguridad y consumo.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Magnetostática	5 semanas

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1. Ley de Ampère 4.2. El vector densidad de flujo magnético B 4.3. La segunda ecuación de Maxwell 4.4. Campos magnéticos debido a alambres rectos, circulares y espiras. 4.5. Lineas de campo 4.6. Ley de Ampère en forma diferencial 4.7. La fuerza electromagnética sobre cargas: F = q(E + VxB) 4.8. El movimiento helicoidal de una	El alumno/a: 1. Reconoce que las corrientes eléctricas producen campos magnéticos. 2. Relacione la ley de Ampere con la segunda ecuación de Maxwell 3. Calcule campos magnéticos usando la segunda ecuación de Maxwell. 4. Calcule las fuerzas y torques debidos a corrientes en circulación. 5. Describe el movimiento de partículas cargadas en presencia de	

partícula cargada en presencia de B uniforme. 4.9. Preparación de haces monoenergéticos. 4.10. Fuerzas y torques sobre espiras con corrientes: el dipolo magnético. 4.11. El momento dipolar magnético R=iA n, con n normal al loop. 4.12. Energía potencial de dipolo en presencia de B: U = -RB. 4.13. Torque de un campo B sobre un dipolo: T = RxB. 4.14. Movimiento de electrones en: el televisor, el espectrómetro de masas, auroras boreales, etc.	campos magnéticos. 6. Relacione el movimiento de partículas cargadas en presencia de campos magnéticos con ejemplos aplicados. 7. Comprende el significado del momento bipolar magnético.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Inducción electromagnética	2 semanas

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Justificación de Maxwell al termino □D/□t en la ley de Faraday 2. La tercera ecuación de Maxwell 3. fenomenología de la ley de Faraday y Lenz (f.e.m.) 4. La cuarta ecuación de Maxwell 5. Coeficiente de autoinducción L e inducción mutua M en circuitos. 6. Fenómenos transientes en circuitos de 1 loop: circuitos R, RL y RC. 7. Conservación de energía. 8. Energía almacenada por una inductancia 9. Densidad volumétrica de energía magnética	El alumno/a 1. Reconoce que variaciones temporales de campos eléctricos inducen campos magnéticos, y vice-versa. 2. Comprende las leyes de Faraday y Lenz. 3. Relacione las leyes de Faraday y Lenz con las ecuaciones de Maxwel. 4. Cuantifica estos efectos en sistemas simples utilizando las leyes de Maxwell.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Ondas electromagnéticas	2 semanas

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1 Las ecuaciones de Maxwell en el vacío. 6.2 El espectro electromagnético 6.2 Ondas planas en el vacío: longitud de onda, frecuencia y rapidez. 6.3 Polarización de las ondas EM 6.4 Conservación de energía: el vector de Poynting 6.5 Propagación de ondas en medios conductores. 6.6 Reflexión y refracción	El alumno/a 1. Reconoce que las ecuaciones de Maxwell permiten la propagación de ondas electromagnéticas. 2. Comprende la relación de las ondas EM con la luz. 3. Reconocer el espectro electromagnético. 4. Comprende los estados de polarización de las ondas electromagnéticas. 5. Reconoce que las ondas EM pueden transportar información y energía. 6. Describe la propagación de ondas EM en el vacío, en medios dieléctricos y en conductores. 7. Reconoce que en medios conductores las ondas electromagnéticas se atenúan.	

Bibliografía General
1) “Electromagnetism”, Gerald Pollack, Daniel Stump. 2) “Feynman Lectures on Physics, vol II”, Richard P. Feynman. 3) “Electromagnetic Fields and Waves”, Paul Lorrain, Dale R. Corson, François Lorrain 4) “Electricity and Magnetism”, Berkeley Physics Course Vol 2, Edward M. Purcell

Vigencia desde:	Otoño 2007
Elaborado por:	Hugo Arellano Nicolás Mujica
Revisado por:	Área de Desarrollo Docente