



CÓDIGO ASIGNATURA

1041

DEPARTAMENTO: *Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

ASIGNATURA: *MEDIOS DE ENLACE Y ELECTROMAGNETISMO – AÑO 2011*

OBJETIVOS:

Las actividades de aprendizajes de la asignatura Medios de Enlace y Electromagnetismo tienen un doble propósito:

- a) crear el eslabón teórico - práctico entre las asignaturas de las ciencias básicas y las de las tecnologías aplicadas por un lado y
- b) por el otro preparar al futuro ingeniero en electrónica como especialista de alto nivel en el manejo de las herramientas de análisis diseño y simulación electromagnética.

La puesta en práctica de los propósitos se realiza mediante el planteo de los siguientes objetivos:

- Transmitir conocimientos - el estudiante debe saber:
 - los conceptos de la teoría macroscópica clásica del electromagnetismo (el electromagnetismo técnico);
 - el comportamiento y los fenómenos asociados de las ondas electromagnéticas;
 - los principales tipos técnicos de enlaces electromagnéticos;
 - las bases del electromagnetismo computacional y de la simulación electromagnética.
- Desarrollar destrezas y habilidades – el estudiante debe hacer o usar:
 - las ecuaciones matemáticas de la física en el contexto de las aplicaciones técnicas de los fenómenos electromagnéticos;
 - la evaluación técnica de un enlace electromagnético (materiales equipos parámetros característicos performances etc);
 - los instrumentos de medición y análisis utilizados en electromagnetismo.
- Formar actitudes – el estudiante debe querer:
 - trabajar en equipo asumiendo responsabilidades individuales y colectivas;
 - servir una empresa y a la sociedad optimizando el uso de los recursos detectando vías de aumento de la eficiencia de las actividades protegiendo el medio ambiente y las personas etc.
- Crear competencias:
 - está apto para tareas de investigación y desarrollo en temas de fenómenos eléctricos y magnéticos;



- dispone de las condiciones de un perfeccionamiento continuo en el dominio mediante preparación individual o actividades de posgrado (acceso a la página internet de la cátedra participación a las conferencias y seminarios técnico- científicos organizados por la cátedra actividades profesionales conjuntas con miembros de la cátedra etc.)

CONTENIDOS:

PARTE TEORICO-PRACTICA

0. - Repaso Análisis Vectorial

Mediante ejercicios adecuados se repasan, sistematizan e interpretan los conocimientos sobre análisis vectorial: sistemas de coordenadas, integrales de líneas, superficie, gradiente, rotor, divergencia y Laplaciano.

1 - Campos Estáticos 1

Campo Electroestático. Electroestática en el vacío. Potencial electrostático y trabajo. Campo en conductores y dieléctricos. Ecuaciones de Laplace y Poisson. Soluciones y propiedades. Polarización. Ruptura dieléctrica. Efecto corona. Forma general de la ley de Gauss. Vector desplazamiento. Permitividad. Condiciones de frontera del campo electrostático. Capacidad de conductores. Energía del campo electrostático.

2 - Campos Estáticos 2

Corriente Estacionaria y Campo Magnetostático. Corriente eléctrica estacionaria. Leyes de Ohm y Kirchhoff. Fem. Resistencia. Energía y potencia en corrientes estacionarias. Efecto Joule. Condiciones de frontera del campo Magnetostático. Energía del campo Magnetostático

Magnetostática en el vacío. El campo magnético de corrientes estacionarias. Ley de Biot-Savart. Potenciales vectorial y escalar magnéticos. Materiales magnetizados. Forma general de la ley de Ampère. Flujo magnético. Autoinductancia e inductancia mutua. Fórmulas de Neumann.

3 - Electrodinámica

Inducción Electromagnética. Ley de Faraday-Lenz. Efecto transformador. Ecuaciones de Maxwell. De Faraday a Maxwell. Corriente de desplazamiento. Conservación de la energía. Teorema de Poynting. Ecuaciones de Maxwell en notación fasorial. Teorema de Poynting en notación fasorial.

4 - Propagación de ondas electromagnéticas: Ondas en el vacío.

Ondas planas elementales. Ondas monocromáticas o armónicas. Ondas esféricas elementales.. Superposición de ondas. Interferencia. Polarización.

5 - Propagación de ondas electromagnéticas Ondas en medios materiales.

Campos armónicos. Ondas planas. Dieléctricos sin pérdidas. Índice de refracción. Dieléctricos de bajas pérdidas. Tangente de pérdidas. Buenos conductores. Efecto pelicular. Ondas evanescentes. Medios dispersivos. Velocidad de fase y velocidad de grupo. Incidencia normal de ondas planas sobre una interfase plana.

6 - Radiación electromagnética y Antenas



Resolución de las ecuaciones Maxwell en el vacío con fuentes. Potenciales electrodinámicos. Condición de Lorentz. Ecuaciones de onda inhomogéneas. Potenciales retardados. Parámetros básicos de una antena. Radiación dipolar eléctrica. Radiación dipolar magnética. Radiador isotrópico. Dipolo eléctrico largo. Redes o arreglos de radiadores.

7 - Ondas guiadas

Comparación entre circuitos, líneas y guías. Modos de Propagación. Ecuaciones generales de las ondas guiadas. Ondas guiadas por planos conductores paralelos. Modos TEM, TM y TE. Modos normales. Frecuencia de corte. Velocidad de fase y velocidad de grupo. Consideraciones energéticas. Energía media almacenada. Pérdidas conductoras. Guías abiertas. Guías de capa dieléctrica. Nociones de fibra óptica.

8 - Transmisión Electroóptica

Base del enlace por fibra óptica: Principio y elementos componentes de un enlace óptico. Aplicaciones técnicas y ventajas. Espectro electromagnético y su parte visible. Luz y visión. Reflexión y refracción de las ondas electromagnéticas luminosas. Reflexión total. Características técnicas básicas de los enlaces ópticos.

Fibra óptica: Construcción de las fibras ópticas. Índice de refracción; índice escalonado o graduado. Apertura numérica. Modos de transmisión. Número de modos. Funcionamiento y propiedades de las fibras ópticas. Atenuación y dispersión. Clasificación y caracterización de las fibras ópticas. Aplicaciones: Características técnicas de los principales modelos comerciales de fibras ópticas.

8 - Líneas de Transmisión

Líneas bifilares. Modelo circuital de la línea bifilar. Ondas de tensión y corriente. Energía y potencia. Parámetros circuitales de líneas básicas comunes. Líneas de cinta. Stripline. Microstrip. Líneas de par trenzado. Línea cargada. Coeficientes de reflexión y transmisión de tensión y potencia. Ondas estacionarias. Impedancia y admitancia de onda. Impedancia de entrada. ROE (WSVR). Sobretensiones y sobrecorrientes en una línea. Coeficiente de reflexión generalizado. Línea con generador y carga. Adaptación de líneas. Línea de cuarto de onda. Adaptador (stub). Carta de Smith.

7 - Métodos numéricos en baja frecuencia

Introducción. Problemas de potencial. Ecuaciones de Laplace y Poisson. Separación de variables. Coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. Método de diferencias finitas. Relajación y sobrerrelajación. Método de elementos finitos (FEM). Introducción. Método de los momentos

PARTE DE LABORATORIO

- Parte I – Medición de magnitudes características en dispositivos de microondas (líneas de transmisión, guías de onda, antenas)

1.-Conocimiento del equipo y sus elementos (kit de laboratorio para experimentos en microondas LabVolt).

Normas de seguridad. Composición del kit experimental. Posición inicial de las llaves y controles del Panel 510 A. Armado de los componentes de la guía de ondas. Verificación y operación. Procedimiento de apagado.

2.-Medición de relación de onda estacionaria. Medición de valores medianos, altos y bajos de ROE



Medición de frecuencia y longitud de onda. Método de la cavidad resonante. Método de los dos mínimos (guía ranurada).

Medición de impedancia. Medición de impedancia de una línea con carga y en cortocircuito. (1 reunión / 2 horas).

3.-Propagación de microondas (enlace por antenas).

Reflejar y recibir una señal de microondas. Medición de la recepción y reflexión. Análisis de parámetros de un enlace abierto.

- Parte II – Prácticas de fibra óptica

1.-Conocimiento del equipo y sus elementos (kit de laboratorio para experimentos electroópticos LabVolt)

Normas de seguridad. Composición del panel FACET. Funcionamiento nominal y fallas.

2.-Armado de un enlace de fibra óptica. Conceptos básicos. Componentes Atenuación. Dispersión. Conectores ópticos y empalmes.

- Parte III – Simulación electromagnética

Conocimiento y manejo de productos de software de simulación electromagnética

BIBLIOGRAFÍA:

- Elementos de Electromagnetismo, M. Sadiku, Ed. CECSA, México. 1998
- Ondas Electromagnéticas y Sistemas Radiantes, E. Jordan y K. Balmain, Ed. Paraninfo, Madrid, 1978
- Electromagnetismo, Krauss, Ed. McGraw Hill, Madrid, 2000
- Fundamentos del Electromagnetismo para Ingeniería, Cheng, Ed. Addison – Wesley 1998
- Fields and Waves in Communication Electronics, S. Ramo, J. Whinnery, Ed. Wiley, Nueva York. 1994
- Fibras Ópticas. Transmisión de Luz, J. Jiménez Cortés, Ed. CEAC, Barcelona 1993
- The Electrical Engineering Handbook, R. Dorf, Ed. CRC Press, Boca Raton - Londres - Tokio. 1997
- The Electronics Handbook, J. Whitaker, Ed. CRC Press - IEEE Press, Boca Raton - Nueva York - Londres - Tokio. 1996
- Guía de Trabajos Prácticos de Electromagnetismo, Jorge Iwanyk, Nicolae Cristea, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de La Matanza, 2001.

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

La asignatura comprende las siguientes formas didácticas:



a) Cursos, destinados a enseñar la parte teórica de la asignatura, mediante exposiciones académicas

b) Actividades Prácticas, bajo tres formas, a saber:

1) Seminarios, destinados a la fijación de los elementos teóricos - mediante la solución de problemas concretos y abiertos de ingeniería, y a la integración de la asignatura en la preparación electrónica completa de los alumnos - mediante el aprendizaje de los métodos utilizados en el cálculo del campo electromagnético;

2) Laboratorios - Talleres, destinados al conocimiento práctico de los equipos actuales de la ingeniería de los medios electromagnéticos de enlace, y al conocimiento y manejo de la simulación electromagnética de los fenómenos físicos y procesos tecnológicos;

EVALUACION:

La examinación de los estudiantes tiene como propósito evaluar el proceso y los resultados del aprendizaje proporcionado por la cátedra, mediante las capacidades adquiridas por el alumnado, debido al doble efecto de la enseñanza universitaria argentina – capacitación y habilitación profesional.

Los instrumentos y las estrategias de las evaluaciones difieren según la asignatura (la proporción de los contenidos teóricos y prácticos en el programa analítico, la posición de la asignatura en el plan de estudio de la carrera, etc.) y su despliegue temporal (integración de las examinaciones en el calendario lectivo, la evaluación continua y correctiva bajo el principio “student friendly”, etc.)

En nuestra cátedra los rasgos particulares de la metodología de evaluación, son:

A) Una evaluación multilateral de los conocimientos, destrezas, habilidades y competencias adquiridas en la mitad de su carrera por el futuro ingeniero en electrónica con perfil IT, significando el manejo de un sólido aparato matemático, una rigurosa interpretación de los fenómenos físicos de la materia en general y de los fenómenos eléctricos y magnéticos en especial, una coherente y correcta expresión oral y escrita, una visión técnica simple, rápida y abierta para reconocer y aplicar todos los datos nuevos transmitidos por la cátedra a su profesión futura.

B) Una evaluación continua a lo largo del año lectivo y correctiva, que logra descubrir y remediar toda falencia en la preparación del estudiante, sin traumatizarlo y con resultados de largo alcance, mediante el fomento de su participación activa a las actividades de la asignatura, la individualización de cada estudiante y el progreso de su preparación en coherencia con la del conjunto del alumnado.

El examinar propiamente dicho se realiza en fechas y formas conocidas con antelación por el estudiante, combinan y califican el trabajo individual y colectivo, el trabajo libre y las pruebas de parcial, la expresión oral y escrita, la capacidad de análisis y síntesis, las aptitudes técnicas y creativas. Los dos exámenes parciales constan en una parte de las actividades de laboratorio – taller y una prueba escrita. La prueba escrita abarca los temas de la primera parte, comprende cuestiones teóricas y prácticas en forma de problemas con método de solución libre. La elección de las cuestiones y la manera en la cual el estudiante las trata, permite una evaluación exhaustiva, profunda y equitativa de la preparación de cada estudiante.

Reglamento de promoción (conforme a las reglas generales de la Universidad)



Asistencia

La evaluación de los estudiantes está condicionada por una asistencia superior al 75% de las actividades. Entre las tres formas didácticas - curso, seminario y laboratorio-taller - el estudiante debe tener una presencia mínima de 50 horas-cátedra; lo que equivale a la participación a 10 reuniones completas, como mínimo.

Se facilita la preparación del estudiante para su aprobación y calificación final, así: dos exámenes parciales al finalizar la exposición de cada parte.

Al final de cada exposición, en el marco de una reunión perteneciente a la asignatura, se desarrollará una prueba de examen parcial. El examen parcial se toma en forma escrita y califica los conocimientos teóricos y prácticos del estudiante sobre todos los temas tratados.

En la primera parte, los alumnos deberán efectuar un Trabajo práctico, correspondiente a las actividades de seminario, a la vez que en la segunda parte de la materia deberán participar a todos los trabajos experimentales de laboratorio.

Tanto el Trabajo práctico como la participación a los Trabajos experimentales se califican con aprobado o reprobado. La situación de aprobado es requerida como condición de admisión al examen parcial.

El resultado a un examen parcial se comunica al estudiante en la fecha y se anota en su libreta (o a lo más tardar en la clase de la semana siguiente). Si el resultado del examen parcial es una notación superior o igual a siete, en una escala de uno a diez, el estudiante no necesitará presentar los temas de la respectiva parte en el examen final.

Al final del cuatrimestre lectivo, en el lapso correspondiente a exámenes finales, se desarrollará el examen final.

El examen final se toma en forma escrita y oral, y califica los conocimientos teóricos y prácticos del estudiante sobre todos los temas tratados en la asignatura; la notación a ese examen representa la nota única inscrita en la situación escolar del estudiante. Un estudiante, cuyas notaciones a los dos exámenes parciales son de siete o mayores, si no quiere mejorar su notación, no debe presentarse al examen final; su notación al examen final es el promedio de las calificaciones obtenidas en los dos exámenes parciales.

Si el resultado del examen final es una notación superior o igual a cuatro, en una escala de uno a diez, el estudiante es declarado aprobado a la asignatura, con la dicha calificación final.

El examen final se puede repetir hasta cinco turnos consecutivos, cuales serán contados a partir del turno inmediatamente siguiente al período de cursado.

Recursar

Una notación de tres o menor en un examen parcial o su recuperatorio representa un aplazo. Si ocurren tres aplazos, la asignatura deberá ser recursada.

Igualmente, se recursará la asignatura, si no se consigue su aprobación en el lapso de los cinco turnos consecutivos siguientes al período de cursado.