

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 16-04-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Coordinador/a: AMOR MARTIN, ADRIAN

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Cálculo I y Cálculo II
Álgebra Lineal
Física
Sistemas Lineales

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es que el estudiante adquiera los fundamentos básicos de los mecanismos de la radiación y propagación de las ondas electromagnéticas en espacio libre o en un medio guiado así como introducir los procedimientos más usuales en la práctica para la aplicación del modelo electromagnético. Para lograr estos objetivos, el alumno debe adquirir una serie de conocimientos y capacidades.

Por lo que se refiere a los conocimientos, al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Entender las bases de la propagación de las ondas electromagnéticas y conocer los parámetros que describen esta propagación.
- Conocer el modelo electromagnético general incluyendo las ecuaciones de Maxwell y las condiciones de contorno.
- Comprender el papel fundamental que juega el medio en que se propagan las ondas electromagnéticas a la hora de analizar su propagación. El alumno conocerá cómo caracterizar electromagnéticamente los distintos medios.
- Conocer las ondas planas como aproximación de muchas situaciones reales, sus características, cómo se propagan cuando existen discontinuidades y muy especialmente su polarización.
- Conocer los fundamentos de la propagación de las ondas electromagnéticas por soporte físico mediante el uso de guías de onda, incluyendo las líneas de transmisión. Además, el alumno adquirirá la formación necesaria para ser capaz de analizar estos dispositivos y sus características.
- Conocer los fundamentos que gobiernan la radiación controlada de ondas electromagnéticas. Esto incluye conceptos relacionados con antenas y los parámetros que las caracterizan.
- Conocer el papel de los diferentes elementos que intervienen en un radioenlace para así poder evaluarlos.

En cuanto a las capacidades, éstas las podemos clasificar en dos grupos uno de capacidades específicas y otro de capacidades más genéricas o destrezas.

En cuanto a las capacidades específicas, al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Entender el significado de los parámetros que caracterizan la propagación de ondas electromagnéticas en medio homogéneo o por soporte físico.
- Interpretar la polarización de una onda plana.
- Clasificar los medios en función de sus características electromagnéticas.
- Analizar qué ocurre cuando una onda electromagnética que se propaga en un medio homogéneo se encuentra con otro diferente. Interpretar correctamente los fenómenos asociados de reflexión y transmisión, incluyendo el caso particular de los medios conductores.
- Analizar las características de propagación de ondas en una guía de onda, siendo capaz de calcular su frecuencia de corte, atenuación, etc. Igualmente el alumno será capaz de diseñar una guía de onda que

cumpla con unas determinadas especificaciones de trabajo. Dentro de esta capacidad, se incluyen tanto las guías de onda de tipo rectangular como las líneas de transmisión.

- Comprender el significado de los parámetros que caracterizan a una antena. Ser capaz de seleccionar la mejor antena en función de estos parámetros (directividad, polarización, diagrama de radiación).
- Evaluar radioenlaces conociendo los elementos que intervienen en los mismos (antenas transmisoras y receptoras, distancia...).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Este es un curso básico de electromagnetismo aplicado que pretende establecer y analizar los conceptos básicos que constituyen el núcleo del modelo descriptivo de la radiación y propagación electromagnéticas, en medio libre y en medio guiado. Además en él se introducirán los procedimientos más usuales en la práctica para la aplicación del modelo electromagnético

El programa se divide en cuatro partes:

1. El modelo electromagnético
2. Propagación en medio indefinido
3. Propagación guiada
4. Radiación

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las actividades que se llevan a cabo en la impartición de la asignatura son:

- Clases magistrales. Presentación de los principales conceptos mediante el uso tanto de la pizarra como de transparencias. Debate y aclaración de dudas de los conceptos adquiridos por el alumno en el proceso de autoaprendizaje. Para facilitar su desarrollo los alumnos tendrán un texto básico de referencia que será la herramienta fundamental para el autoaprendizaje requerido en la asignatura.
- Clases de ejercicios prácticos. Sesiones en las que se plantean y resuelven problemas. Los alumnos cuentan con una colección de problemas desde el inicio del curso así como con los exámenes de los últimos años resueltos.
- Laboratorios. Los alumnos se distribuyen en grupos de dos, tres o cuatro personas donde se realizan ejercicios prácticos que permiten aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.

Las tutorías se realizan por petición del alumno para aclarar conceptos de clase.

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial está permitido selectivamente en esta asignatura. El profesor podrá indicar una lista de trabajos y ejercicios que el/la estudiante puede realizar utilizando herramientas de IA, especificando cómo deben ser utilizadas, y cómo debe describir el/la estudiante el uso que ha hecho de las mismas. Si la utilización de IA por el/la estudiante diera lugar a fraude académico por falsear los resultados de un examen o trabajo requerido para acreditar el rendimiento académico, se aplicará lo dispuesto en el Reglamento de la Universidad Carlos III de Madrid de desarrollo parcial de la Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen Final:	40
Peso porcentual del resto de la evaluación:	60

Un examen final que computará un 40 por ciento de la nota final. Habrá 2 pruebas correspondiente a la evaluación continua que computarán un 36 por ciento en total de la nota final y el laboratorio consiste en un 24 por ciento del total.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- C. Camacho Peñalosa, J.E. Page de la Vega Ecuaciones y relaciones energéticas de la electrodinámica, UPM, 1987
- C. Camacho Peñalosa, J.E. Page de la Vega Propagación de Ondas Guiadas, UPM, 1983
- C. Camacho Peñalosa, J.E. Page de la Vega Ondas Planas, UPM, 1983
- D. Fleisch A Student's Guide to Maxwell's Equations, Cambridge University Press, 2008
- Luis E. García-Castillo Ondas Planas: Propagación, Polarización, Reflexión y Refracción, xxxx, 2013
- Luis E. García-Castillo Electromagnetic Model: Maxwell's Equations, Not published, 2013

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- D. Pozar Microwave Engineering, John Wiley and Sons.
- J.D. Kraus Electromagnetismo, McGraw-Hill, , 1986
- V. Nikolski Electrodinámica y Propagación de Ondas de Radio, MIR.