



Grado en Física

26942 - Microondas: propagación y antenas

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3 - 4, Semestre: 1, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **Juan Carlos Martín Alonso** jcmartin@unizar.es
- **Juan Pablo Martínez Jiménez** jpmartin@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber aprobado las asignaturas de Electromagnetismo y Ondas Electromagnéticas

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las clases de teoría, problemas y prácticas de laboratorio se imparten a lo largo del primer semestre del tercer curso del Grado de Física.

Sesiones de evaluación: Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año en su página web.

La evaluación continuada de las prácticas experimentales estará basada en el contenido de los informes memoria que deberán presentar los alumnos y su actividad en el laboratorio.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Relacionar los parámetros geométricos de una línea de transmisión con sus parámetros distribuidos como circuito y con los parámetros que describen la propagación.
- 2:** Caracterizar la propagación de señales a través de sistemas de transmisión.
- 3:** Aplicar los métodos de cálculo necesarios para adaptar diferentes dispositivos de microondas con sus sistemas de transmisión.

- 4: Conocer las características y propiedades de las antenas más usuales.
- 5: Analizar, calcular y medir diagramas de radiación de antenas individuales y agrupaciones de ellas.
- 6: Calibrar las condiciones de compatibilidad electromagnética de sistemas sencillos.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Con esta asignatura se pretende proporcionar a los estudiantes el fundamento físico y técnico de la generación y propagación, libre y confinada, de señales de microondas y mostrar sus propiedades científicas y técnicas más relevantes.

Las prácticas de laboratorio completarán esa descripción poniendo de manifiesto los fenómenos descritos a la vez que ejercitan en la toma de medidas y presentación de resultados.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno una amplia visión de los fenómenos físicos asociados a la generación y propagación de ondas electromagnéticas, esencialmente en el rango de las microondas, así como de sus aplicaciones.

El contenido de la asignatura se estructurará en dos partes:

- Estudio de la configuración del campo electromagnético en líneas de transmisión, guías de onda metálicas, líneas planas y estructuras resonantes.
- Estudio de los campos de radiación originados por antenas y sus agrupaciones, así como una iniciación a la síntesis.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura, una de las optativas del Grado en Física, aporta una descripción teórica de la fenomenología de generación, propagación libre y guiada, y detección de ondas electromagnéticas junto con sus aplicaciones experimentales y técnicas.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1: Conocer los fundamentos del análisis de circuitos de parámetros distribuidos.
- 2: Entender las características físicas de la propagación de microondas en el espacio libre y en sistemas de transmisión.
- 3: Entender el fundamento físico de los dispositivos de microondas más usuales.
- 4: Conocer los parámetros que caracterizan a una antena así como sus propiedades tanto emisoras como receptoras y los métodos más habituales para su determinación experimental

- 5:** Comprender el funcionamiento de las agrupaciones de antenas.
- 6:** Aplicar los fundamentos de compatibilidad electromagnética en base a los conocimientos adquiridos.
- 7:** Conocer las aplicaciones científicas y técnicas más relevantes de las microondas así como sus ventajas y limitaciones en sistemas de transmisión de información y energía.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Proporcionan al estudiante una formación teórico-práctica que le habilita para entender y aplicar los principales resultados de la tecnología de microondas claves en el desarrollo tecnológico actual.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** Evaluación progresiva del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesor de la asignatura. (20% de la calificación final). Al principio de cada curso se facilitará a los estudiantes una propuesta de actividades.
- 2:** Las prácticas de laboratorio, de carácter obligatorio, se realizarán en grupos de dos estudiantes. Se evaluará de forma progresiva el interés y destreza en su realización. Asimismo se valorará la precisión y exactitud de los resultados que se presentarán en informes breves. La calificación de prácticas supondrá un 20 % de la global. Caso de no alcanzar el nivel de aprobado se deberá realizar la prueba global para superar la asignatura.
- 3:** El resto de la evaluación (60 %) se llevará a cabo mediante un examen escrito que se realizará en las fechas fijadas por la Facultad para la prueba global única. Este examen constará de dos ejercicios, uno de teoría y otro de problemas. El primero consistirá en responder breve y razonadamente a cuestiones sobre conceptos y fenómenos, descripción de ejemplos, pequeñas demostraciones o casos de aplicación práctica de resolución matemática inmediata. En el examen de problemas se plantearán supuestos prácticos del tipo de los resueltos en clase durante el curso. La calificación del examen será el promedio de las obtenidas en estos dos ejercicios, siendo necesario para aprobar la asignatura que ambas sean mayores o iguales que 3, sobre 10, y que el promedio sea mayor o igual que 5.

Superación de la asignatura mediante una prueba global única

Para superar la asignatura, los estudiantes no sujetos a evaluación progresiva deberán realizar un examen con la misma estructura descrita en el párrafo anterior, que incluya toda la materia de la asignatura, y cuyo resultado supondrá el 80% de la calificación global. El 20% restante corresponderá a un ejercicio de prácticas de laboratorio. En cada uno de los dos exámenes se ha de alcanzar el nivel de aprobado para superar la asignatura, por lo que el segundo solo lo realizarán los alumnos que hayan superado el primero.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

Clases de teoría: Desarrollo y discusión progresiva de los contenidos del programa de la asignatura en docencia presencial, con base en la bibliografía suministrada por el profesor.

Clases de problemas: Resolución de casos prácticos en el aula, con participación activa de los estudiantes.

Sesiones de laboratorio: Explicación en el aula del manejo del equipamiento y de los métodos de medida. Realización experimental de las prácticas de laboratorio, en 4 sesiones con el apoyo de un guión explicativo complementario. Elaboración por los alumnos en horas de estudio de un informe breve que ocasionalmente pueden tener que defender.

Trabajos teórico-prácticos propuestos en base a seminarios específicos a desarrollar durante el curso. El alumno (individualmente o por grupos de dos personas) deberá realizar y exponer en el aula un informe de su trabajo (equivalente a 20 horas). Para ello contará con tutorías específicas de seguimiento. Su valoración se incluirá en el apartado de la evaluación continua o de prácticas según el carácter del trabajo.

Tutorías

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:
Circuitos de parámetros distribuidos.
- 2:
Sistemas de transmisión.
- 3:
Cavidades resonantes.
- 4:
Antenas y su caracterización.
- 5:
Agrupaciones de antenas
- 6:
Compatibilidad electromagnética

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

Clases teórico-prácticas: 3,5 créditos de clases magistrales y aprendizaje basado en casos, y 0,5 créditos de resolución de problemas en grupo reducido. Los días, horas y aula serán asignados por la Facultad de Ciencias.

Prácticas de laboratorio: 1 crédito. Las fechas se fijarán al comienzo del cuatrimestre atendiendo al número de matriculados y disponibilidad de laboratorios e instrumentación.

Trabajos prácticos: Con base a seminarios específicos impartidos tendrán una carga posterior de trabajo dimensionada en 20 horas entra las que se incluye una presentación en el aula.

Exámenes: El examen escrito tendrá una duración de 4 horas. Se realizará al finalizar el cuatrimestre, en la fecha asignada por la Facultad de Ciencias. Para el examen práctico de laboratorio, 1 hora, se convocará con la antelación debida a los alumnos que deban realizarlo.

Bibliografía

1. C. BALANIS: Antenna Theory: Analysis and Design, John Wiley & Sons (1997)
2. C. BALANIS: Advanced Engineering Electromagnetics, John Wiley & Sons (1989)
3. A. CARDAMA, L. JOFRE, J.M. RIUS, J. ROMEU, S. BLANCH: Antenas, Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña (1998)
4. D.K. CHENG: Field and Wave Electromagnetics, Addison Wesley (1985)
5. R.E. COLLIN: Foundations of Microwave Engineering, McGraw Hill (1992)
6. J.D. KRAUS: Antennas, McGraw Hill (1998)
7. J.M. MIRANDA, J.L. SEBASTIAN, M. SIERRA, J. MARGINEDA: Ingeniería de Microondas, Prentice Hall (2002)
8. R. PLONSEY, R.E. COLLIN: Electromagnetic Fields, McGraw Hill (1961)
9. D.M. POZAR: Microwave Engineering (3 Ed), John Wiley & Sons (2005)
10. J.L. SEBASTIAN: Fundamentos de compatibilidad electromagnética, Addison Wesley (1999)

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Antenas / Angel Cardama Aznar ... [et al.] . - 2ª ed., reimp. Barcelona : UPC, 2005
- Balanis, Constantine A.. Advanced engineering electromagnetics / Constantine A. Balanis New York [etc.] : John Wiley & Sons, 1989
- Balanis, Constantine A.. Antenna theory : analysis and design / Constantine A. Balanis . - 2nd. ed. New York [etc.] : John Wiley, cop. 1997
- Cheng, David K.. Field and wave electromagnetics / David K. Cheng . - 2nd. ed. Reading (Massachusetts) : Addison-Wesley, 1989
- Collin, Robert E.. Foundations for microwave engineering / Robert E. Collins. - 2nd ed. New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1992
- Ingeniería de microondas : Técnicas experimentales / José Miguel Miranda Pantoja...[et al.] Madrid : Prentice Hall, D.L. 2001
- Kraus, John D. Antennas / John D. Kraus . - 2nd ed. New York [etc.] : McGraw-Hill, cop.1988
- Plonsey, Robert. Principles and applications of electromagnetic fields / Robert Plonsey, Robert E. Collin New York [etc] : McGraw-Hill, 1961
- Pozar, David M.. Microwave Engineering / David M. Pozar . - Reimpreso con correcciones 1993 Reading, Massachusetts : Addison-Wesley Publishing Company, cop. 1990[g(1993)]
- Sebastián Franco, José Luis. Fundamentos de compatibilidad electromagnética / José Luis Sebastián Madrid : Addison-Wesley, D.L. 1999