



Proyecto/Guía docente de la asignatura

| | | | |
|--|---|----------------------|----------------|
| Asignatura | ALTA FRECUENCIA, FOTÓNICA Y OPTOELECTRÓNICA | | |
| Materia | TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES | | |
| Módulo | TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN | | |
| Titulación | MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN | | |
| Plan | 716 | Código | 55250 |
| Periodo de impartición | 1 ^{er} CUATRIMESTRE (2 ^o bimestre) | Tipo/Carácter | OBLIGATORIA |
| Nivel/Ciclo | MÁSTER | Curso | 1 ^o |
| Créditos ECTS | 3 ECTS | | |
| Lengua en que se imparte | ESPAÑOL | | |
| Profesor/es responsable/s | PEDRO CHAMORRO POSADA | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | E-MAIL: pedcha@tel.uva.es TELÉFONO: 983 185545 | | |
| Departamento | TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA | | |
| Fecha de revisión por el Comité de Título | 10 de julio de 2023 | | |



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Dentro del bagaje formativo del ingeniero de telecomunicación, es de especial importancia un conocimiento profundo de las distintas tecnologías empleadas para la realización de dispositivos destinados a la generación, detección y procesado de señales en todo el rango del espectro electromagnético así como de las técnicas empleadas en su modelado y en el diseño, a partir de éstos, de bloques funcionales más complejos. Éste es, precisamente, el objetivo de esta asignatura en la que se cubren las materias arriba indicadas desde microondas hasta frecuencias ópticas, regiones espectrales en las que el comportamiento de los dispositivos empleados en sistemas de comunicaciones, así como su modelado, es particularmente complejo.

1.2 Relación con otras materias

Aunque existe relación entre esta asignatura y otras de la titulación, ésta es particularmente estrecha en el caso de Radiocomunicaciones y Radiodeterminación, donde un conocimiento en profundidad de los dispositivos de alta frecuencia es importante, así como en el de Infraestructuras de Telecomunicación, donde son relevantes tanto los dispositivos de radiofrecuencia como los dispositivos fotónicos.

1.3 Prerrequisitos

No hay ningún prerrequisito para cursar esta asignatura.



2. Competencias

2.1 Generales

- G1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- G4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
- G7. Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- G8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- G11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G12. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
- G13. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

2.2 Específicas

- SE4. Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.



3. Objetivos

- Conocer y comprender los fundamentos de dispositivos empleados en sistemas de microondas y ondas milimétricas.
- Conocer y comprender algunas tecnologías fotónicas relevantes para el diseño de sistemas de comunicaciones y los dispositivos asociados.
- Aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta de frecuencia en el diseño para telecomunicaciones y aplicaciones relacionadas.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Alta frecuencia, fotónica y optoelectrónica

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

a. Contextualización y justificación

Véase la de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los de la asignatura.

c. Contenidos

1. Estudio de redes de N puertas en microondas y fotónica.
2. Combinadores/divisores de potencia y acopladores direccionales en microondas y fotónica.
3. Diseño de amplificadores de RF y microondas.
4. Dispositivos fotónicos activos.
5. Métodos numéricos en electromagnetismo. Introducción al cálculo paralelo.

Práctica 1: Simulación de dispositivos para fotónica integrada.

d. Métodos docentes

Véase la Sección 5.

e. Plan de trabajo

La planificación detallada (plan de trabajo) se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Informe realizado por grupos de alumnos sobre las prácticas.
- Prueba escrita al final del bimestre.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- D. M. Pozar, *Microwave Engineering*, 4th Ed., John Wiley and Sons, 2012.
- R.E. Collin, *Foundations for Microwave Engineering*, 2nd Ed., John Wiley and Sons, 2001.
- R.E. Collin, *Field Theory of Guided Waves*, IEEE Press, 1991.



- S. Ramo, J.R. Whinnery, and T. Van Duzer, *Fields and Waves in Communication Electronics*, 3r Ed., John Wiley and Sons, 1994.
- B.A. Saleh, and M.C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, 2019.
- A. Yariv, and P. Yeh, *Photonics: Optical Electronics in Modern Communications*, 6th Ed., Oxford University Press, 2006.
- M. N.O. Sadiku, *Numerical Techniques in Electromagnetics*, 2nd Ed, CRC Press, 2001.

g.2 Bibliografía complementaria

- J.D. Joannopoulos, S.G. Johnson, J.N. Winn, R.D. Meade, *Photonic Crystals: Molding the Flow of Light*, Princeton University Press, 2007.
- M. Premaratne, G. P. Agrawal, *Light Propagation in Gain Media: Optical Amplifiers*, Cambridge University Press, 2011.
- G.P. Agrawal, N.K. Dutta, *Semiconductor Lasers*, Kluwer Academic Publishers, 1993.

g.3 Otros recursos

- Material bibliográfico preparado por el profesor para el seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos.
- Las prácticas se alojarán en una plataforma on-line desarrollada por el profesor.
- Colección de artículos de revistas científicas proporcionada por el profesor.
- Recomendaciones de la ITU.

h. Recursos necesarios

Laboratorios de la ETSIT. Software y otros recursos proporcionados por el profesor.

i. Temporalización

| CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|------------|--------------------------------|
| 3 ECTS | Semanas 1 a 8 del bimestre |

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa
- Estudio de casos en laboratorio
- Resolución de problemas en el aula
- Resolución de problemas mediante el trabajo individual del alumno

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾ | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|--|-----------|---|-----------|
| Clases teórico-prácticas (T/M) | 24 | Estudio y trabajo autónomo individual, realización de ejercicios propuestos, elaboración de memorias de prácticas, etc. | 45 |
| Laboratorio (L) | 6 | | |
| Total presencial | 30 | Total no presencial | 45 |
| TOTAL presencial + no presencial | | | |

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma sincrónica a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|---|-----------------------|--|
| Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas en aula y en el laboratorio | 10% | |
| Informes de prácticas de laboratorio y controles realizados durante el curso | 20% | |
| Examen final escrito | 70% | Es necesario obtener, al menos, una calificación de 4 puntos sobre 10 en el examen final escrito para aprobar la asignatura. |

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Evaluación de los informes de las prácticas y el examen final escrito. Los alumnos deben demostrar un desarrollo adecuado de las competencias adquiridas en la asignatura en la elaboración de los informes de las prácticas y en la realización del examen escrito. La evaluación de los informes de las prácticas podrá estar **parcialmente** basada en la evaluación entre pares a través de la plataforma en la que se alojan las prácticas. En su caso, esta valoración será tomada en cuenta (tras el escrutinio de la misma por parte del profesor) para la nota final junto con la evaluación de



las prácticas realizada por el propio profesor de la asignatura, prevaleciendo siempre el criterio del profesor.

- **Convocatoria extraordinaria:**

- Se mantiene la calificación obtenida en los dos primeros instrumentos de la tabla en ese mismo curso académico. El 70% restante de la calificación se obtendrá mediante la realización de un nuevo examen final.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

La planificación detallada (plan de trabajo) se entregará al comienzo de la asignatura.

