

**Resumen****DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA**

El objetivo de esta asignatura es conocer los fundamentos teóricos y presentar las aplicaciones más significativas que actualmente se están desarrollando en el campo de la Fotónica de Microondas

**OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS****2179 MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIONES**

<b>Materia</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>	<b>Tipo</b>
Especialización	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo	Recomendable	Gen
Especialización	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	Recomendable	Gen
Especialización	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	Recomendable	Gen
Especialización	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	Recomendable	Gen
Especialización	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas- que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	Recomendable	Gen
Especialización	Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática. □ Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.	Necesaria	Gen
Especialización	Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares. □	Recomendable	Gen
Especialización	Estar capacitado para el modelado matemático, cálculo y simulación en ámbitos relacionados con la Telecomunicación. □ Estar capacitado 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.	Recomendable	Gen
Especialización	Dominar los métodos modales de análisis electromagnético, para la resolución de problemas abiertos y cerrados. □ Dominar los métodos modales de análisis electromagnético, para la resolución de problemas abiertos (antenas, difracción) y cerrados (guías, dispositivos). Conocer la solución modal de la ecuación de ondas en coordenadas planas, cilíndricas y esféricas. Aprender las Transformaciones espectrales y sus potenciales aplicaciones.	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer las técnicas de análisis, síntesis y diseño de dispositivos pasivos de alta frecuencia. □	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los componentes de los sistemas de comunicaciones espaciales y radionavegación y conocer las técnicas de diseño, fabricación y validación de los mismos. □	Recomendable	Esp
Especialización	Diseñar e implementar aplicadores de microondas y conocer la normativa de Compatibilidad Electromagnética.	Recomendable	Esp



**OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS**

**2179 MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIONES**

<b>Materia</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>	<b>Tipo</b>
Especialización	Diseñar, planificar, implementar y operar de redes de comunicaciones móviles e inalámbricas.□	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer las distintas teorías de propagación de la radiación óptica y aplicarlo al diseño de dispositivos fotónicos.□ Conocer los fundamentos y ámbito de validez de las distintas teorías de propagación de la radiación óptica. Aplicar la teoría de propagación de la radiación óptica al diseño de dispositivos fotónicos.	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los materiales y técnicas de fabricación de la nanofotónica y diseñar dispositivos nanofotónicos.	Recomendable	Esp
Especialización	Valorar las técnicas y arquitecturas que de procesamiento óptico de señales en los nodos de una red óptica y diseñar nodos ópticos	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los principales estándares de comunicaciones digitales actuales.□	Recomendable	Esp
Especialización	Poseer conocimientos avanzados de sistemas de comunicaciones digitales.□	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los fundamentos de detección/clasificación y estimación óptimas y su aplicación al análisis de señales.□	Recomendable	Esp
Especialización	Evaluar las prestaciones de sistemas y redes de telecomunicación	Recomendable	Esp
Especialización	Modelar y evaluar diferentes problemas clásicos en redes de comunicaciones mediante aproximaciones analíticas y simulación.	Recomendable	Esp
Especialización	Dimensionar arquitecturas de redes de telecomunicación con una calidad de servicio (QoS) determinada.□ Dimensionar una red de telecomunicación que ha de ofrecer servicios de telecomunicación con una calidad de servicio (QoS) determinada. Conocer arquitecturas de red que ofrecen calidad de servicio (QoS) (IntServ, DiffServ) y su integración con redes MPLS.	Recomendable	Esp
Especialización	Analizar, diseñar e implantar redes locales inalámbricas.□ Analizar las diferentes arquitecturas propuestas para las redes de acceso inalámbricas y evaluar sus prestaciones. Diseñar e implantar redes locales inalámbricas.	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los problemas asociados a la gestión de las comunicaciones móviles. Conocer los problemas asociados a la gestión de las comunicaciones móviles. Modelar las áreas de cobertura, conocer el concepto de reutilización de recursos y analizar las distintas estrategias de asignación (fija y dinámica).	Recomendable	Esp
Especialización	Diseñar los sistemas de tiempo real tanto centralizados como distribuidos.□ Identificar los diferentes elementos relativos a los sistemas de tiempo real, tanto centralizados como distribuidos. Analizar y diseñar sistemas de tiempo real teniendo en cuenta los requerimientos de comunicaciones, arquitecturas de red y estándares.	Recomendable	Esp
Especialización	Identificar los parámetros básicos de los sistemas de compresión.□ Identificar los parámetros básicos de los sistemas de compresión para su adaptación a las redes de comunicaciones	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los protocolos para el transporte de flujos multimedia en tiempo real, y la gestión de las sesiones multimedia.□ Conocer la funcionalidad de los protocolos diseñados para el transporte de	Recomendable	Esp

**OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS****2179 MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIONES**

<u>Materia</u>	<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>	<u>Tipo</u>
	flujos multimedia en tiempo real (RTP/RTCP) y la gestión de las sesiones multimedia (SIP, RTSP), así como de los mecanismos de control de tasa y control de errores.		
Especialización	Modelar las técnicas de distribución de vídeo y contenidos.□ Estudiar soluciones para la distribución de vídeo: streaming de vídeo en redes IP (redes corporativas e Internet) y vídeo en redes wireless (Wi Fi, GPRS, UMTS).□ Conocer las principales técnicas de distribución de contenidos (multicast, CDN, P2P), y en particular streaming de vídeo en redes IP.	Recomendable	Esp
Especialización	Aplicar mecanismos de seguridad tanto a redes corporativas como a redes públicas.□ Aplicar mecanismos de seguridad tanto a redes corporativas como a redes públicas.□ Conocer los aspectos de seguridad tanto técnicos, como legales y de gestión.□	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer el proceso de creación de la Sociedad de la Información en los marcos mundial, europeo y español	Recomendable	Esp
Especialización	Aplicar las técnicas de procesamiento de señal (voz e imagen) a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.	Recomendable	Esp

**CONOCIMIENTOS RECOMENDADOS****Previos**Titulación

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y  
REDES DE  
COMUNICACIONES

Asignatura

(31053) COMUNICACIONES ÓPTICAS

**SELECCIÓN Y ESTRUCTURACIÓN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

1. Introducción: Aplicaciones de la Fotónica de Microondas
2. Fundamentos de los filtros fotónicos de microondas
3. Implementaciones de filtros fotónicos de microondas
4. Filtros fotónicos de radiofrecuencia de altas prestaciones
5. Prefiltrado óptico de señales de microondas
6. Líneas de retardo para conformación óptica de haces en baterías de antenas de microondas
7. Conversores A/D fotónicos y generación arbitraria de señales RF
8. Generación fotónica de señales de microondas, milimétricas y THz
9. Sistemas Radio Fibra (Redes de acceso, UWB, etc.)



**DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

<u>Unidad didáctica</u>	<u>Trab. Presencial</u>	<u>Trab.no Presencial</u>
Introducción: Aplicaciones de la Fotónica de Microondas	1,00	3,00
Fundamentos del los filtros fotónicos de microondas	4,00	4,00
Implementaciones de filtros fotónicos de microondas	4,50	6,00
Filtros fotónicos de radiofrecuencia de altas prestaciones	5,50	7,00
Prefiltrado óptico de señales de microondas	2,50	5,00
Líneas de retardo para conformación óptica de haces en baterías de antenas de microondas	4,00	6,00
Conversores A/D fotónicos y generación arbitraria de señales RF	3,50	5,00
Generación fotónica de señales de microondas, milimétricas y THz	2,50	5,00
Sistemas Radio Fibra (Redes de acceso, UWB, etc.)	2,50	6,00
<b>Total:</b>	<b>30,00</b>	<b>47,00</b>

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

<u>Autónomas</u>		
<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Trabajos prácticos	Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.	3
Trabajos teóricos	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas. No computa el tiempo de exposición o debate en clase, sino sólo el tiempo total de preparación de trabajos (y también de ensayos, resúmenes de lecturas, seminarios, conferencias, análisis, etc.).	6
Estudio teórico	Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": Incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.).	24
<b>Total:</b>		<b>33,00</b>
<u>Presenciales</u>		
<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Aprendizaje basado en problemas	Enfoque educativo en el que los alumnos partiendo de problemas reales, aprenden a buscar la información necesaria para comprender dichos problemas y obtener soluciones; todo ello bajo la supervisión de un tutor.	3
Clase magistral	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).	26
Actividades de evaluación	Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.	1
<b>Total:</b>		<b>30,00</b>

**EVALUACIÓN**

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>
Examen oral	Método imprescindible para medir los objetivos educativos que tiene que ver con la expresión oral.
Prueba escrita de respuesta abierta	Prueba cronometrada, efectuada bajo control, en la que el alumno construye su respuesta. Se le puede conceder o no el derecho a consultar material de apoyo.
Pruebas objetivas (tipo test)	Examen escrito estructurado con diversas preguntas o ítems en los que el alumno no elabora la respuesta; sólo ha de señalarla o completarla con elementos muy precisos.
Mapa conceptual	Muestra la forma de relacionar los conceptos clave de un área temática.
Trabajo académico	Desarrollo de un proyecto que puede ir desde trabajos breves y sencillos hasta trabajos amplios y complejos propios de últimos cursos y de tesis doctorales.

**EVALUACIÓN**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Preguntas del minuto	Son preguntas abiertas que se realizan al finalizar una clase (dos o tres).
Diario	Informe personal e informal en el que se pueden encontrar preocupaciones, sentimientos, observaciones, interpretaciones, hipótesis, explicaciones...
Portafolio	Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.
Proyecto	Es una estrategia didáctica en la que los estudiantes desarrollan un producto nuevo y único mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos.
Caso	Supone el análisis y la resolución de una situación planteada que presenta problemas de solución múltiple, a través de la reflexión y el diálogo para un aprendizaje grupal, integrado y significativo.
Observación	Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas...
Coevaluación	Coevaluación
Autoevaluación	Autoevaluación

Se realizarán dos actos de evaluación durante el curso, el primero de ellos de la primera mitad del temario, y el segundo, de toda la asignatura. Se calculará el promedio, con un peso del 30% el primero y el 70 % el segundo, y esta nota constituirá el 90% de la nota final, siendo el 10% restante evaluado a través de un trabajo. Finalmente se realizará un acto final de evaluación para los alumnos que no hayan conseguido el 5 en dicha nota final.

**RECURSOS**

apuntes  
copia de las transparencias  
diapositivas  
materiales multimedia  
pizarra  
transparencias  
videos

**BIBLIOGRAFÍA**

- Microwave photonics : devices and applications      Stavros Iezekiel, Chichester, United Kingdom : Wiley 2009
- Microwave photonics : from components to applications and systems      Anne Vilcot; Béatrice Cabon; Jean Chazelas Dordrecht etc. :Kluwer Academic cop. 2003
1. J.Capmany, D.Novak, *¿Microwave Photonics combines two worlds¿*, *Nature Photonics*, 1, 319-330 (2007)
  2. J. Capmany, D.Pastor, B.Ortega, *¿New and flexible fiber-optic delay line filters using chirped Bragg gratings and laser arrays¿*, *IEEE Transaction on Microwave Theory and Techniques*, 47, 1321-1326 (1999).
  3. J. Capmany, S.Sales, D. Pastor, B. Ortega, *¿Photonic processing of RF signals: principles and applications¿*, *Wireless design conference*, Londres (2002).
  4. J. Capmany, S.Sales, D.Pastor, B. Ortega, *¿Generation of Microwave and RF signals in a non-linear current modulated semiconductor laser amplifier¿*, *International Workshop on Optical Signal Processing*, 127 ¿ 129 (2001).
  5. J.Mora, B.Ortega, J.Capmany, J.L.Cruz, M.V.Andres, D.Pastor, S.Sales, *¿Automatic tunable and reconfigurable fiber optic microwave filters based on a broadband optical source sliced by uniform fiber Bragg gratings¿*, *Optics Express*, 10, 1291-1298 (2002)
  6. B. Ortega, J.L. Cruz, J. Capmany, M.V. Andrés, D. Pastor, *¿Variable delay line for phased array based on a chirped fibre grating¿*, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 48, 1352-1360 (2000).
  7. B. Ortega, J.L. Cruz, J. Capmany, M.V. Andrés, D. Pastor, *¿Analysis of a Microwave Time Delay Line Based on a Perturbed Uniform Fiber Bragg Grating Operating at Constant Wavelength¿*, *IEEE Journal of Lightwave Technology*, 18, 430-436 (2000).
  8. D.Pastor, B.Ortega, J.Capmany, S.Sales, A.Martínez, P.Muñoz, *¿Flexible and tunable microwave filters based on arrayed waveguide gratings¿*, *International Topical Meeting on Microwave Photonics MWP 2002*, 189-192 (2002).