



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas de comunicaciones ópticos e inalámbricos

Asignatura	Sistemas de comunicaciones ópticos e inalámbricos			
Código	P52M182V01303			
Titulación	Master Universitario en Dirección TIC para la defensa			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	3	OP	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Núñez Ortuño, José María			
Profesorado	Núñez Ortuño, José María			
Correo-e	jnunez@ cud.uvigo.es			
Web				
Descripción general	La asignatura de Sistemas de Comunicaciones Ópticos e Inalámbricos pretende ofrecer a los alumnos una panorámica integral y generalista del estado actual de los sistemas de radiocomunicación basados en microondas y en fibra. En la materia se detallan las tecnologías involucradas, aspectos normativos y de seguridad de este tipo de sistemas.			

Competencias

Código	
A6	CB6 - 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.
A7	CB7 - 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.
A8	CB8 - 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.
A9	CB9 - 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.
A10	CB10 - 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.
B1	CG1 - Poseer conocimientos avanzados y altamente especializados y demostrar una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos tratados en las diferentes áreas de estudio.
B2	CG2 - Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos, y poseer capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar relacionados con su ámbito de estudio.
B6	CG6 - Ser capaz de tomar decisiones en entornos caracterizados por la complejidad e incertidumbre, evaluando las distintas alternativas existentes con el objetivo de seleccionar aquella cuyo resultado esperado sea más favorable, gestionando adecuadamente el riesgo asociado a la decisión.
C12	CISTT1 - Profundizar en el conocimiento de los sistemas de telecomunicaciones basados en diferentes tecnologías aplicables a los ámbitos táctico, operacional y estratégico; a entornos fijos y móviles; con diferentes tipos y volumetrías de datos.
C13	CISTT2 - Analizar y optimizar el despliegue de sistemas de comunicaciones en entornos operativos militares.
D5	CT5 - Aprendizaje y trabajo autónomos.
D6	CT6 - Manejar apropiadamente recursos de información.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
RA1. Conocer la ordenación del espectro electromagnético y los elementos básicos de un sistema de comunicaciones.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 C12 D5 D6
RA2. Conocer el funcionamiento y los parámetros característicos de un radioenlace.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6
RA3. Comprender el funcionamiento básico de las redes inalámbricas, así como las diferentes topologías, tecnologías y normas existentes para la implementación de dichas redes.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6
RA4. Conocer el funcionamiento y principales características de las redes móviles y ópticas.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6
RA5. Conocer el funcionamiento de Radio Definida por Software (SDR), así como los conceptos de interoperabilidad, modos de operación, actualización y coste asociados a este tipo de tecnología.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6

RA6. Conocer los diferentes sistemas de radiocomunicación existentes en el ámbito militar, así como sus características más destacables.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6
--	---

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a las tecnologías inalámbricas	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos - Clasificación de las comunicaciones inalámbricas - Estandarización y normativización
Tema 2: Radioenlaces	<ul style="list-style-type: none"> - Bandas y canalizaciones - Planificación - Equipos - Protección - Balance del enlace - Disponibilidad, calidad e interferencias
Tema 3: Tecnologías y redes inalámbricas PAN y LAN	<ul style="list-style-type: none"> - Evolución histórica - Redes PAN vs Redes LAN - Tecnologías vigentes - Topologías de red - Características destacables - Componentes
Tema 4: Tecnologías y redes inalámbricas MAN y WAN	<ul style="list-style-type: none"> - Redes WMAN: WiMAX y WiMAX-2 - Redes WWAN: Redes celulares y satelitales - Convergencia de redes IMT-Advanced (4G)
Tema 5: Redes móviles	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas PMR - Sistemas GSM, GPRS y EDGE - Redes UMTS y LTE - Redes HSPA y 4G (LTE-A y WiMAX-2) - Redes 5G - Seguridad en redes
Tema 6: Redes ópticas	<ul style="list-style-type: none"> - Redes ópticas inalámbricas - Redes ópticas cableadas - Ventajas e inconvenientes frente a otros sistemas - Tecnologías vigentes - Topologías de red - Características destacables - Componentes
Tema 7: Radio definida por software (SDR)	<ul style="list-style-type: none"> - Evolución de los sistemas radio - Introducción y conceptos básicos - Arquitectura y tecnologías utilizadas - Mercado del SDR - SDR en el entorno militar: JTRS y ESSOR - Radio cognitiva - White spaces y uso eficiente del espectro - Redes de radio cognitiva - Arquitecturas y aplicaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Foros de discusión	0	3	3
Lección magistral	6	6	12
Resolución de problemas	2	2	4
Estudio previo	0	38	38
Prácticas con apoyo de las TIC	3	0	3
Resolución de problemas de forma autónoma	0	6	6
Seminario	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Autoevaluación	0	3	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Foros de discusión	<p>Actividad desarrollada en un entorno virtual en la que se debate sobre temas diversos y de actualidad relacionados con el ámbito académico y/o profesional.</p> <p>Además de como medio de comunicación entre profesor y alumnos, en los foros se pretende promover la discusión crítica entre los propios alumnos. Así, por ejemplo, éste será el cauce para que los alumnos consulten con sus compañeros las dudas surgidas en la realización de los distintos ejercicios.</p> <p>La misión del profesor en los foros será la de encauzar las discusiones por un camino adecuado y la de proponer nuevos temas de discusión.</p>
Lección magistral	Exposición por parte de un profesor/a de los contenidos de la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo o ejercicio que el/la estudiante tiene de desarrollar.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno/a debe desarrollar las soluciones adecuadas y correctas mediante la ejercitación de rutinas, aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Estudio previo	Búsqueda, lectura, trabajo de documentación y/o realización de forma autónoma de cualquier otra actividad que el alumno/a considere necesaria para permitirle la adquisición de conocimientos y habilidades relacionadas con la materia. Se suele llevar a cabo con anterioridad a las clases, prácticas de laboratorio y/o pruebas de evaluación. Se incluyen aquí la lectura y análisis de documentos, y el visionado de recursos multimedia.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través del uso de las TIC.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que el alumnado analiza y resuelve problemas y/o ejercicios relacionados con la materia de forma autónoma.
Seminario	Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico, que permite ahondar o complementar en los contenidos de la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Respuestas personalizadas a las dudas relacionadas con la exposición por parte del profesor/a de los contenidos de la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo o ejercicio que el/la estudiante tiene de desarrollar.
Resolución de problemas	Comentarios personalizados a la resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la materia.
Foros de discusión	El profesor monitorizará las discusiones en los foros dando la respuesta adecuada cuando sea preciso o matizando las respuestas de los alumnos si resultase necesario. Los foros de discusión son la vía no presencial de planteamiento y atención a dudas relativas a los contenidos de la materia.
Seminario	Comentarios personalizados sobre el trabajo sobre un tema específico, que permite ahondar o complementar en los contenidos de la materia.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial a las actividades de aplicación de los conocimientos en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través del uso de las TIC.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Foros de discusión	Actividad desarrollada en un entorno virtual en la que se debate sobre temas diversos y de actualidad relacionados con el ámbito académico y/o profesional. Se evaluará la participación en los foros.	10	A7 A8 A9	B1 B2 B6	C12 C13	D5 D6
Examen de preguntas objetivas	Corresponde a un examen final de tipo test que cubre toda la materia.	30	A6 A7 A8 A9 A10	B1 B2 B6	C12 C13	D5 D6

Autoevaluación	Se realizarán dos pruebas intermedias tipo test, de una hora de duración, para control del seguimiento de la materia. Cada prueba de control tiene un peso del 15%	30	A6 A7 A8 A9	B1 B2 B6	C12 C13	D6
Presentación	Exposición por parte del alumnado, de manera individual o en grupo, de un tema relacionado con los contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto, etc.	30	A6 A7 A8 A9 A10	B1 B2 B6	C12 C13	D5 D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

Será necesario obtener al menos el 50% de la calificación para superar la asignatura.

En caso de que el alumno no consiga aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, tendrá derecho a una segunda oportunidad de evaluación (convocatoria extraordinaria) en las fechas establecidas a tal efecto por la Comisión Académica de Máster. La evaluación de la segunda convocatoria se realizará en modalidad a distancia, mediante la evaluación de un entregable (trabajo) que supondrá el 60% de la calificación y la realización de una prueba escrita (con preguntas de desarrollo y/o tipo test) utilizando medios telemáticos, lo que supondrá el restante 40%. Será necesario obtener al menos el 50% de la calificación para superar la asignatura.

Sistemas de evaluación		
Denominación	Calificación (%)	Competencias
Evaluación de entregables (trabajo)	60	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10 CG1, CG2, CG6 CT5, CT6 CISTT1, CISTT2
Prueba escrita	40	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10 CG1, CG2, CG6 CT5, CT6 CISTT1, CISTT2

El fraude o intento de fraude por parte del alumno en el proceso de evaluación (copia o plagio o su facilitación a terceros) será penalizado otorgándole directamente una calificación de suspenso (0.0) en la convocatoria en la que se produzca.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Varios, **Transparencias, apuntes, lecturas, enunciados de actividades, etc. (proporcionados por el personal docente),**

Bibliografía Complementaria

J. M. Hernando-Rábanos, J. M. Riera y L. Mendo, **Transmisión por Radio**, ISBN: 978-8-499-61106-8, 7ª Edición, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2013

C. A. Balanis, **Antenna Theory: Analysis and Design**, ISBN: 978-1-118-64206-1, 4ª Edición, John Wiley & Sons Inc., 2016
Sigfredo Pagel, **Introducción a los radioenlaces**, ISBN: 978-8-489-64168-6, 1ª Edición, Tórculo Ediciones, 1997

P. Morreale & K. Terplan, **CRC Handbook of Modern Telecommunications**, ISBN: 978-1-315-21865-6, 2ª Edición, CRC Press, 2009

J. L. Olenewa, **Guide to Wireless Communications**, ISBN: 978-1-305-95853-1, 4ª Edición, Cengage Learning, 2017

E. Dahlman, S. Parkvall & J. Skold, **4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband**, ISBN: 978-0-124-19985-9, 2ª Edición, Academic Press, 2013

Peter B. Kenington, **RF and Baseband Techniques for Software Defined Radio**, ISBN: 978-1-580-53793-3, Artech House, 2005

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Redes y sistemas de telecomunicación/P52M182V01104

Plan de Contingencias

Descripción

ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS

a) Cambios en metodologías y actividades docentes:

- Participación en foros: se mantiene sin cambios.
- Actividades de autoevaluación: se mantiene sin cambios.
- Estudio previo: se mantiene sin cambios.
- Sesiones de clase magistral (on line): se mantiene sin cambios.
- Sesiones prácticas: en caso necesario se sustituirían por sesiones de clase magistral que se realizarían por medios telemáticos (videoconferencia) y en las que sería el profesor el que resolvería las actividades prácticas.
- Presentación de trabajos en el aula: se mantiene, pero en caso necesario se realizaría por medios telemáticos (videoconferencia)
- Resolución de problemas: se mantiene sin cambios
- Prueba escrita de evaluación: se mantiene, pero en caso necesario se realizaría por medios telemáticos (aula virtual)
- Seminario: se mantiene, pero en caso necesario se realizaría por medios telemáticos (aula virtual)

b) Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías): se desarrollarán usando los mismos medios telemáticos empleados en la fase a distancia (por ejemplo: correo electrónico, foros de consulta, tutorías virtuales por videoconferencia, etc.)

c) Modificaciones de los contenidos a impartir: no proceden.

d) Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje: no se considera necesario incluir bibliografía adicional.

e) Otras modificaciones: no se consideran necesarias.

ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN

- Actividades participativas (foro): se mantienen sin cambios
 - Actividades de autoevaluación (test): se mantienen sin cambios
 - Presentaciones y/o exposiciones: se mantienen, pero en caso necesario se realizaría por medios telemáticos (videoconferencia)
 - Prueba escrita: se mantiene, pero en caso necesario se realizaría por medios telemáticos (aula virtual)
-