



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sistemas de comunicacións ópticos e inalámbricos

Materia	Sistemas de comunicacións ópticos e inalámbricos			
Código	P52M182V01303			
Titulación	Master Universitario en Dirección TIC para a defensa			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Núñez Ortuño, José María			
Profesorado	Núñez Ortuño, José María			
Correo-e	jnunez@ cud.uvigo.es			
Web	<a href="http://campus.defensa.gob.es">http://campus.defensa.gob.es</a>   <a href="https://moovi.uvigo.gal">https://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	A materia de Sistemas de Comunicacións Ópticos e Inalámbricos pretende ofrecer aos alumnos unha panorámica integral e xeneralista do estado actual dos sistemas de radiocomunicacións baseados en microondas e en fibra. Na materia detállanse as tecnoloxías involucradas, aspectos normativos e de seguridade deste tipo de sistemas.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A6	CB6 - Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.			
A7	CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.			
A8	CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.			
A9	CB9 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.			
A10	CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.			
B1	CG1 - Posuír coñecementos avanzados e altamente especializados e demostrar unha comprensión detallada e fundamentada dos aspectos teóricos e prácticos tratados nas diferentes áreas de estudo.			
B2	CG2 - Integrar e aplicar os coñecementos adquiridos, e posuír capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou definidas de forma imprecisa, incluíndo contextos de carácter multidisciplinar relacionados co seu ámbito de estudo.			
B6	CG6 - Ser capaz de tomar decisións en contornas caracterizadas pola complexidade e incerteza, avaliando as distintas alternativas existentes co obxectivo de seleccionar aquela cuxo resultado esperado sexa máis favorable, xestionando adecuadamente o risco asociado á decisión.			
C12	CISTT1 - Profundizar no coñecemento dos sistemas de telecomunicacións baseados en diferentes tecnoloxías aplicables aos ámbitos táctico, operacional e estratéxico; a contornas fixas e móbiles; con diferentes tipos e volumetrías de datos.			
C13	CISTT2 - Analizar e optimizar o despregamento de sistemas de comunicacións en contornas operativas militares.			
D5	CT5 - Aprendizaxe e traballo autónomos.			
D6	CT6 - Manexar apropiadamente recursos de información.			

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
RA1. Coñecer a ordenación do espectro electromagnético e os elementos básicos dun sistema de comunicacións.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 C12 D5 D6
RA2. Coñecer o funcionamento e os parámetros característicos dun radioenlace.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6
RA3. Comprender o funcionamento básico das redes inalámbricas, así como as diferentes topoloxías, tecnoloxías e normas existentes para a implementación de devanditas redes.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6
RA4. Coñecer o funcionamento e principais características das redes móbiles e ópticas.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6
RA5. Coñecer o funcionamento de Radio Definida por Software (SDR), así como os conceptos de interoperabilidade, modos de operación, actualización e custo asociados a este tipo de tecnoloxía.	A6 A7 A8 A9 A10 B1 B2 B6 C12 C13 D5 D6

RA6. Coñecer os diferentes sistemas de radiocomunicacións existentes no ámbito militar, así como as súas características máis destacables.

A6  
A7  
A8  
A9  
A10  
B1  
B2  
B6  
C12  
C13  
D5  
D6

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1: Introducción ás tecnoloxías inalámbricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos</li> <li>- Clasificación das comunicacións inalámbricas</li> <li>- Estandarización e normativización</li> </ul>
Tema 2: Radioenlaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bandas e canalizacións</li> <li>- Planificación</li> <li>- Equipos</li> <li>- Protección</li> <li>- Balance do enlace</li> <li>- Disponibilidade, calidade e interferencias</li> </ul>
Tema 3: Tecnoloxías e redes inalámbricas PAN e LAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolución histórica</li> <li>- Redes PAN vs Redes LAN</li> <li>- Tecnoloxías vixentes</li> <li>- Topoloxías de rede</li> <li>- Características destacables</li> <li>- Compoñentes</li> </ul>
Tema 4: Tecnoloxías e redes inalámbricas MAN e WAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes WMAN: WiMAX e WiMAX-2</li> <li>- Redes WWAN: Redes celulares e satelitais</li> <li>- Convergencia de redes IMT-Advanced (4G)</li> </ul>
Tema 5: Redes móbiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas PMR</li> <li>- Sistemas GSM, GPRS e EDGE</li> <li>- Redes UMTS e LTE</li> <li>- Redes HSPA e 4G (LTE-A e WiMAX-2)</li> <li>- Redes 5G</li> <li>- Seguridade en redes</li> </ul>
Tema 6: Redes ópticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes ópticas inalámbricas</li> <li>- Redes ópticas cableadas</li> <li>- Vantaxes e inconvenientes fronte a outros sistemas</li> <li>- Tecnoloxías vixentes</li> <li>- Topoloxías de rede</li> <li>- Características destacables</li> <li>- Compoñentes</li> </ul>
Tema 7: Radio definida por software (SDR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolución dos sistemas radio</li> <li>- Introducción e conceptos básicos</li> <li>- Arquitectura e tecnoloxías utilizadas</li> <li>- Mercado do SDR</li> <li>- SDR na contorna militar: JTRS e ESSOR</li> <li>- Radio cognitiva</li> <li>- White spaces e uso eficiente do espectro</li> <li>- Redes de radio cognitiva</li> <li>- Arquitecturas e aplicacións</li> </ul>

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	8	16
Resolución de problemas	2	2	4
Estudo previo	0	29	29
Prácticas con apoio das TIC	2	0	2
Resolución de problemas de forma autónoma	0	6	6
Seminario	2	0	2
Autoavaliación	0	2	2
Presentación	2	1	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	7	7

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte dun profesor/a de os contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo ou exercicio que o/a estudante ten de desenvolver.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver as solucións adecuadas e correctas mediante a exercitación de rutinas, aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Estudo previo	Procura, lectura, traballo de documentación e/ou realización de forma autónoma de calquera outra actividade que o alumno/a considere necesaria para permitirlle a adquisición de coñecementos e habilidades relacionadas coa materia. Adóitase levar a cabo con anterioridade ás clases, prácticas de laboratorio e/ou probas de avaliación. Inclúense aquí a lectura e análise de documentos, e o visionado de recursos multimedia.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través do uso do TIC.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que o alumnado analiza e resolve problemas e/ou exercicios relacionados coa materia de forma autónoma.
Seminario	Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite profundar ou complementar nos contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Respostas personalizadas ás dúbidas relacionadas coa exposición por parte do profesor/a de os contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo ou exercicio que o/a estudante ten de desenvolver.
Resolución de problemas	Comentarios personalizados á resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Seminario	Comentarios personalizados sobre o traballo sobre un tema específico, que permite profundar ou complementar nos contidos da materia.
Prácticas con apoio das TIC	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial ás actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través do uso do TIC.

Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Comentarios personalizados e orientación sobre os traballos propostos en clase, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia.
Práctica de laboratorio	Orientación na realización das distintas prácticas de laboratorio relacionadas co temario da materia

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Autoavaliación	Mecanismo no que, por medio dunha serie de preguntas ou actividades, posibilitase que o alumno/para avalíe de maneira autónoma o seu grao de adquisición de coñecementos e habilidades sobre a materia, permitindo unha autorregulación do proceso de aprendizaxe persoal. Realizaranse dúas probas intermedias tipo test (PE1 e PE2) para control do seguimento da materia. Cada proba de control ten un peso do 20%. A primeira proba, que abarcará os temas 1 ao 4, realizarase na fase a distancia e terá unha duración de 1 hora. A segunda proba abarcará os temas 5 e 6, realizarase durante a fase presencial e terá unha duración de 30 minutos.	40	A6 B1 C12 D6 A7 B2 C13 A8 B6 A9
Presentación	Exposición por parte do alumnado, de maneira individual ou en grupo, dun tema relacionado cos contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto etc. O traballo será avaliado na fase presencial (T).	20	A6 B1 C12 D5 A7 B2 C13 D6 A8 B6 A9 A10

Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de distintos exercicios (E) propostos en clase sobre supostos aplicables a cada un dos temas do temario que serán avaliados durante a fase a distancia.	25	A6 A7 A8 A9 A10	B1 B2 B6	C12 C13	D5 D6
Práctica de laboratorio	Avaliación de distintas prácticas de laboratorio relacionadas co temario da materia mediante memorias entregables (PL).	15	A6 A7 A8 A9 A10	B1 B2 B6	C12 C13	D5 D6

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Se denominamos MED\_COA a nota media de avaliación continua, que se calcula como:

$$\text{MED\_CON} = 0.2 \cdot \text{PE1} + 0.2 \cdot \text{PE2} + 0.2 \cdot \text{T} + 0.25 \cdot \text{E} + 0.15 \cdot \text{PL}$$

Será necesario obter polo menos o 50% da cualificación para superar a materia.

No caso de que o alumno non consiga aprobar a materia na convocatoria ordinaria, terá dereito a unha segunda oportunidade de avaliación (convocatoria extraordinaria) nas datas establecidas para ese efecto pola Comisión Académica de Máster. A avaliación da segunda convocatoria realizarase en modalidade a distancia, mediante a avaliación dun entregable (traballo) que suporá o 60% da cualificación e a realización dunha proba escrita (con preguntas de desenvolvemento e/ou tipo test) utilizando medios telemáticos, o que suporá o restante 40%. Será necesario obter polo menos o 50% da cualificación para superar a materia.

Sistemas de evaluación		
Denominación	Calificación (%)	Competencias
Evaluación de entregables (traballo)	60	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10 CG1, CG2, CG6 CT5, CT6 CE12, CE13
Proba escrita	40	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10 CG1, CG2, CG6 CT5, CT6 CE12, CE13

### COMPROMISO ÉTICO:

Espérase que o alumnado teña un comportamento ético adecuado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudiantado da Universidade de Vigo, a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

No caso de que exista algunha diferenza entre as guías en galego/español/inglés relacionada coa avaliación prevalecerá sempre o indicado na guía docente en español.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Miscellaneous, **Transparencies, notes, readings, activity statements, etc. (provided by teaching staff)**,

#### Bibliografía Complementaria

J. M. Hernando-Rábanos, J. M. Riera y L. Mendo, **Transmisión por Radio**, 7ª Edición, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2013

C. A. Balanis, **Antenna Theory: Analysis and Design**, 4ª Edición, John Wiley & Sons Inc., 2016

Sigfredo Pagel, **Introducción a los radioenlaces**, 1ª Edición, Tórculo Ediciones, 1997

P. Morreale & K. Terplan, **CRC Handbook of Modern Telecommunications**, 2ª Edición, CRC Press, 2009

J. L. Olenewa, **Guide to Wireless Communications**, 4ª Edición, Cengage Learning, 2017

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

Peter B. Kenington, **RF and Baseband Techniques for Software Defined Radio**, Artech House, 2005

### Recomendacións

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Redes e sistemas de telecomunicación/P52M182V01104

Sistemas de comunicacións vía satélite, de posicionamento, teledetección e radionavegación/P52M182V01204

---