



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sistemas de navegación e comunicación

Materia	Sistemas de navegación e comunicación			
Código	O07M189V01205			
Titulación	Máster Universitario en Sistemas Aéreos non Tripulados			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Dpto. Externo Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos González Jorge, Higinio González Valdés, Borja González de Santos, Luis Miguel Pino García, Antonio			
Correo-e	higiniog@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.galiciadrones.es/">http://www.galiciadrones.es/</a>			
Descrición xeral	Este tema mostra os fundamentos sobre os principais sistemas de navegación e comunicación empregados nos drons.			

## Competencias

Código	
A1	Posuir e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e aplicación de ideas, a menudo nun contexto de investigación
A2	Que os estudantes sepan aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en entornos novos e pouco coñecidos dentro de contextos mais amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrentarse a complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas a aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes sepan comunicar as súas conclusións - e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan - a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido e autónomo
B3	Que os estudantes adquiran a capacidade para analizar as necesidades dunha empresa no ámbito dos sistemas aéreos non tripulados e determinen a mellor solución tecnolóxica para a mesma.
B4	Que os estudantes adquiran o coñecemento para desenvolver sistemas aéreos non tripulados e planificar operacións específicas, dependendo das necesidades existentes e aplicar as ferramentas tecnolóxicas existentes.
B5	Que os estudantes sexan capaces de aplicar, no ámbito dos sistemas aéreos non tripulados, os principios e metodoloxías de investigación como son as búsquedas bibliográficas, a toma de datos e o análise e interpretación de estos, así como a presentación de conclusións, de forma clara, concisa e rigurosa.
C1	Coñecemento sobre os principais sistemas, dos instrumentos de abordo e da estación de control dunha aeronave non tripulada, así como a súa influencia en seguridade.
C3	Capacidade de interaccionar con outros equipos técnicos no ámbito da enxeñaría para a planificación de operacións con sistemas aéreos non tripulados.
D6	Capacidade de traballo en equipo
D7	Capacidade de organización e planificación.
D8	Capacidade de análise e síntese.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer os sistemas clásicos de navegación e comunicación.	A1 A2 A3 A4 A5 B3 B4 B5 C1 C3 D6 D7 D8 D9
Comprender o funcionamento das antenas e do balance de enlace radio.	A1 A2 A3 A4 A5 B3 B4 B5 C1 C3 D6 D7 D8 D9
Entender o funcionamento dun sistema de posicionamiento baseado en axudas en terra	A1 A2 A3 A4 A5 B3 B4 B5 C1 C3 D6 D7 D8 D9
Entender o funcionamento dun sistemas de posicionamiento satelital.	A1 A2 A3 A4 A5 B3 B4 B5 C1 C3 D6 D7 D8 D9

Aprender as características dos sistemas de vixilancia automáticos baseados en ADS-B.

A1  
A2  
A3  
A4  
A5  
B3  
B4  
B5  
C1  
C3  
D6  
D7  
D8  
D9

Comprender os sistemas de modulación dixital.

A1  
A2  
A3  
A4  
A5  
B3  
B4  
B5  
C1  
C3  
D6  
D7  
D8  
D9

## Contidos

Tema

1. Xeodesia e navegación aérea.
2. Concepto de frecuencia, onda e antena. Propagación de ondas.
3. Sistema de navegación baseado en axudas en terra.
4. Sistema de navegación baseado en satélite. Sistemas ADS-B.
5. Sistemas inerciais.
6. Filtro complementario.
7. Filtro de Kalman.
8. Fórmula de Friis. Ruido, relación sinal a ruido, BER e capacidade de canal.
9. Modulacións analóxicas e dixitais. Modulacións adaptativas
10. Técnicas MIMO.
11. Posicionamento satelital avanzando. RTK.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	21	42
Prácticas con apoio das TIC	21	87	108

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

## Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral  
Prácticas con apoio das  
TIC

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención por mail e videoconferencia.

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Dous exames parciais tipo test.	50	A1	B3	C1	D6
			A2	B4	C3	D7
			A3	B5		D8
			A4			D9
			A5			
Prácticas con apoio das TIC	Entregables de prácticas	50	A1	B3	C1	D6
			A2	B4	C3	D7
			A3	B5		D8
			A4			D9
			A5			

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Mike Tooley, David Wyatt, **Aircraft communications and navigation systems**, Elsevier, 2007

Eduardo Huerta, Aldo Mangiaterra, Gustavo Noguera, **GPS. Posicionamiento satelital**, UNR Editora, 2005

Myron Kayton, Walter R. Fried, **Avionics navigation systems**, Wiley, 1997

Robert Arán Escuer, J. R. Aragoneses Manso, **Sistemas de navegación aérea**, Paraningo, 1983

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Aerodinámica, mecánica de voo e propulsión/O07M189V01103

Fundamentos de sistemas aéreos non tripulados/O07M189V01101

Operacións, lexislación e certificación/O07M189V01102

Sistemas de observación/O07M189V01104