



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de sistemas aéreos non tripulados

Materia	Fundamentos de sistemas aéreos non tripulados			
Código	O07M174V01101			
Titulación	Máster Universitario en Operacións e Enxeñaría de Sistemas Aéreos non Tripulados			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	<a href="http://aero.uvigo.es">http://aero.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Esta materia pretende mostrar os elementos básicos que conforman un sistema aéreo non tripulado, así como a descrición dos seus principios de funcionamento. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

## Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	Posuir e comprender os coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinaís no desenvolvemento e aplicación de ideas, a menudo nun contexto de investigación	• saber
CB2	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 ca súa área de estudo	• saber
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse 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	• saber
CG1	Que os estudantes adquiran coñecementos xerais en enxeñaría de sistemas aéreos non tripulados	• saber
CG3	Que os estudantes adquiran as capacidades para analizar as necesidades dunha empresa no ámbito dos sistemas aéreos non tripulados e determinar a mellor solución tecnolóxica para a mesma	• saber
CG4	Que os estudantes adquiran o coñecemento para desenvolver sistemas aéreos non tripulados ou planificar operacións específicas, dependendo das necesidades existentes e aplicar as ferramentas tecnolóxicas existentes	• saber
CG5	Que os estudantes coñezan e sexan capaces de aplicar os principios e metodoloxías de investigación como son as búsquedas bibliográficas, a toma de datos e análise e interpretación dos mesmos, así como a presentación de conclusións, de forma clara, concisa e rigurosa	• saber
CE1	Coñecemento sobre os principais sistemas, dos instrumentos de abordado e da estación de control dunha aeronave non tripulada, así como a súa influencia na seguridade	• saber
CT2	Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega	• saber
CT8	Capacidade de análise e síntese	• saber
CT9	Capacidade de razoamento crítico e creatividade	• saber

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Entender o funcionamento dun perfil de voo, o performance básico das aeronaves e superficies de control.	CB1 CB2 CB3 CG1 CG3 CG4 CG5 CE1 CT2 CT8 CT9
Aprender cales son os principais sistemas de enerxía, propulsión e estruturas empregadas en aeronaves non tripuladas.	CB1 CB2 CB3 CG1 CG3 CG4 CG5 CE1 CT2 CT8 CT9
Coñecer as principais cargas útiles.	CB1 CB2 CB3 CG1 CG3 CG4 CG5 CE1 CT2 CT8 CT9

## Contidos

Tema	
Introdución	Aproximación histórica aos sistemas aéreos non tripulados. Clasificación das aeronaves e os seus sistemas de propulsión. Infraestruturas terrestres. Xestión de tráfico aéreo. Normativa legal.
Aeronaves non tripuladas.	Principios de voo. Performance de aeronaves. Descrición xeral de aeronaves de á fixa. Controis de voo. Estrutura. Principais instrumentos e sistemas embarcados. Descrición xeral de helicópteros. Controis de voo. Principais instrumentos e sistemas embarcados. Multicópteros.
Principais conceptos de mecánica de fluídos.	Compresibilidade. Viscosidade. Capa límite e turbulencia. Número de Reynolds. Número de Mach. Ecuación de Bernoulli. Atmosfera estándar internacional.
Principios básicos de aerodinámica	Perfís aerodinámicos en réxime incompresible. Placa plana, cilindro. Ás en réxime incompresible Condición de Kutta. Á longa de Prandtl.
Introdución á propulsión de aeronaves.	Hélices: teoría de Froude; teoría do elemento de pa. Adaptación de hélices. Aero reactores. Empuxe, impulso específico e control de empuxe en propulsión eléctrica.
Mecánica de voo.	Ecuacións básicas do movemento. Voo de cruceiro, ascenso, descenso e planeo. Viraxes. Efecto vento. Actuadores. Estabilidade e control.

Sistemas de navegación.	Introdución á aviónica. Sensores e sistemas de navegación. Navegación inercial. Navegación integrada. Filtros de Kalman. Sistema de posicionamento GPS.
Control de motores brushless e servos.	Obtención da información. Cálculo e tratamento dos sinais de control PID. Envío do sinal de control.
Principais cargas de pago.	Cámaras dixitais. Sistemas LIDAR. Sistemas RADAR.
Outras cargas de pago.	Sistemas de dispersión de líquidos. Sensores ambientais. Transporte de mercadorías lixeiras.

### Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	0	10
Prácticas autónomas a través de TIC	22	22	44
Traballo tutelado	7	63	70
Informe de prácticas	0	10	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	13	16

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentaranse os contidos utilizando medios audiovisuais. Os contidos subiránse á plataforma de teledocencia.
Prácticas autónomas a través de TIC	Realizaranse prácticas utilizando o laboratorio e computadores nas que os alumnos terán que analizar diferentes casuísticas relativas á materia.
Traballo tutelado	Realizaranse traballos aplicados nos que os alumnos terán que analizar diferentes casuísticas relativas á materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tutorías presenciais e atención por correo electrónico.
Prácticas autónomas a través de TIC	Tutorías presenciais e atención por correo electrónico.
Traballo tutelado	Tutorías presenciais e atención por correo electrónico.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas autónomas a través de TIC		50	CB1 CB2 CB3 CG1 CG3 CG4 CG5 CE1 CT2 CT8 CT9

---

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

Os alumnos para aprobar deben entregar todos os informes de prácticas e problemas. Todos deben alcanzar de forma individual unha nota mínima dun 5.

Na avaliación de Xullo os alumnos deben entregar todos aqueles informes de prácticas e problemas que non alcanzasen de forma individual unha nota mínima dun 5.

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria**

Jeffrey D. Barton, Fundamentals of small unmanned aircraft flight, [http://www.jhuapl.edu/techdigest/TD/td3102/31\\_02-Barton.pdf](http://www.jhuapl.edu/techdigest/TD/td3102/31_02-Barton.pdf)

Aviation Civil Aviation Organization, Unmanned aircraft systems, [https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328\\_en.pdf](https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf)

Mouhamed Abdulla, Jaroslav V. Svoboda, Luis Rodrigues, Avionics made simple, [http://www.drmoie.org/research/avionics\\_made\\_simple.pdf](http://www.drmoie.org/research/avionics_made_simple.pdf)

Bon Dewitt, Unmanned aerial systems for mapping,

[https://c.ymcdn.com/sites/www.fsms.org/resource/resmgr/2016/61st\\_annual\\_conference/education/PDFs/Unmanned\\_Aerial\\_Systems.pdf](https://c.ymcdn.com/sites/www.fsms.org/resource/resmgr/2016/61st_annual_conference/education/PDFs/Unmanned_Aerial_Systems.pdf)

Sergio Esteban Ronceso, Fundamentos de Ingeniería Aeroespacial, [http://aero.us.es/iaa/index\\_IIA.html](http://aero.us.es/iaa/index_IIA.html)

John Anderson, Fundamentos de aerodinámica, 6, McGraw Hill, 2017,

Miguel Ángel Gómez Tierno, Mecánica de vuelo, 2, Garceta, 2012,

Antonio Esteban Oñate, Conocimientos del avión, 1, Paraninfo, 2007,

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

Sistemas de comunicacións e navegación por radio/O07M174V01103

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Operacións de sistemas aéreos non tripulados/O07M174V01102

---