



## GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2017/18

### ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

### PLAN 14TA – MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS DEL TRANSPORTE AÉREO

Código **143005031**

Asignatura **TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN MULTISENSOR**

Nombre en Inglés **MULTISENSOR PROCESSING INFORMATION**

Módulo **SISTEMAS AEROESPACIALES DE TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN**

Idiomas **CASTELLANO**

<b>Curso</b>	PRIMERO
<b>Semestre</b>	SEGUNDO
<b>Carácter</b>	OBE
<b>Créditos</b>	5 ECTS

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura pretende dar un enfoque global del tratamiento de toda la información que se adquiere dentro de las aeronaves para su posicionamiento. Para ello se analizarán los diferentes sensores autónomos y no autónomos, el filtrado de las señales y el tratamiento conjunto de todas ellas, necesario para obtener la mejor solución de navegación.

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

### a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Asignaturas superadas: N/A**

**Otros requisitos: N/A**

### b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Se recomienda tener superadas las Asignaturas: N/A**

**Otros Conocimientos: N/A**

## 3. COMPETENCIAS

- CG2.-** 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.
- CT5.-** Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CE7.-** Capacidad para proyectar sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia utilizados en el Sistema de Navegación Aérea.
- CE8.-** Conocimiento adecuado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aeronáuticas.
- CEI5.-** Conocimiento de las técnicas de transmisión de la información, del tratamiento y explotación de resultados de sistemas multisensor terrestres y embarcados.
- CEI6.-** Capacidad para diseñar, optimizar e integrar sistemas complejos.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA1.-** El/La alumno/a conoce todos los tipos de sensores de posicionamiento y actitud utilizados en la aeronave, aprende a modelizarlos y conoce sus prestaciones y errores.
- RA2.-** El/La alumno/a aprende como tratar la información a nivel señal para eliminar el máximo nivel de ruido.
- RA3.-** El/La alumno/a conoce las arquitecturas y procesos utilizados en el tratamiento de información multisensor, es capaz de aplicar diferentes técnicas y utilizar diferentes estimadores del vector de estado.

- RA4.-** El/La alumno/a conoce y es capaz de aplicar técnicas de filtrado Kalman en la estimación del vector de estado en sistemas multisensor.
- RA5.-** El/La alumno/a es capaz de estimar la actuación de una plataforma inercial de bajo coste, simular su funcionamiento e implementarla en un sistema microcontrolador.
- RA6.-** El/La alumno/a es conoce la forma de operar la aeronave mediante la utilización de técnicas de posicionamiento basadas en el procesamiento y fusión de la información multisensor.

## 5. PROFESORADO

**Departamento:** SISTEMAS AEROESPACIALES, TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS

**Coordinador de la Asignatura:** José Félix Alonso Alarcón

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
José Félix Alonso Alarcón	<a href="mailto:josefelix.alonso@upm.es">josefelix.alonso@upm.es</a>	

Los horarios de tutorías estarán publicados en los tablones de anuncios del departamento y del despacho B308.

## 6. TEMARIO

1. Sensores utilizados por la aeronave:
  - Sistemas no autónomos, observables, calidad de la información.
  - Sistemas autónomos, sensores, calidad de la información.
  - Sensores, modelado, errores, utilización y extracción de datos.
2. Tratamiento de la información:
  - Ruido.
  - Filtrado.
3. Concepto y teoría de la fusión de datos:
  - Modelos y arquitecturas.
  - Procesos de fusión para la estimación.
  - Técnicas de fusión óptima.
4. Estimadores del vector de estado:
  - Estimador de mínimos cuadrados.
  - Estimador de mínimos cuadrados ponderados.
  - Estimador de máxima verosimilitud.
  - Estimadores de mínima varianza.
  - Estimador basado en filtro Kalman.
5. Estrategias y algoritmos en la fusión de datos:

Técnicas de filtrado Kalman en la fusión de información.

Tipos de filtros Kalman.

Ganancias en los procesos de fusión.

6. Estimación de la actuación con plataformas inerciales:

Hardware.

Modelado de sensores.

Errores de los sensores, derivas.

Algoritmos para la calibración de sensores.

Simulaciones e implementación.

7. Operación de la aeronave.

Navegador RNAV.

Prestaciones.

## 7. PLAN DE TRABAJO

### a) Cronograma.

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	Teoría tema 1 Teoría tema 1			
2	Teoría tema 2 Teoría tema 2			
3	Trabajos en aula tema 2 Trabajos en aula tema 2		Propuesta trabajo sobre filtrado de la señal.	
4	Teoría tema 3 Teoría tema 3			
5	Teoría tema 4 Teoría tema 4			
6	Teoría tema 4 Trabajos en aula tema 4			
7	Trabajos en aula tema 4 Trabajos en aula tema 4			
8	Teoría tema 5 Teoría tema 5			
9	Teoría tema 5 Trabajos en aula tema 5			
10	Trabajos en aula tema 5 Trabajos en aula tema 5		Propuesta de trabajo sobre fusión de datos mediante filtrado Kalman.	
11	Teoría tema 6 Teoría tema 6			
12	Trabajos en aula tema 6 Trabajos en aula tema 6			

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
13	Trabajos en aula tema 6 Trabajos en aula tema 6		Propuesta de trabajo sobre la programación de una plataforma inercial de bajo coste.	
14	Teoría tema 7 Teoría tema 7			
15	Teoría tema 7 Teoría tema 7			
16				Examen final

**b) Actividades formativas.**

Actividades formativas	CT	CP	PL	TIE	TP	EP	Otros*
<b>ECTS: 5</b>	1,5	0,75	0,25	0,75	0,25	1,5	

CT: CLASES DE TEORÍA  
 CP: CLASES DE PROBLEMAS  
 PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO  
 TIE: TRABAJOS INDIVIDUALES O EN EQUIPO  
 TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS  
 EP: ESTUDIO Y TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO  
 \*Otros (especificar):

**c) Metodologías Docentes.**

Métodos Docentes	LM	PBL	RPA/MC	EIP	PL	Otros*
<b>SI / NO</b>	SI	SI	SI	SI	SI	

LM: LECCIÓN MAGISTRAL  
 PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS  
 RPA/MC: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA / MÉTODO DEL CASO  
 EIP: EXPOSICIÓN DE INFORMES Y PROYECTOS  
 PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO  
 \*Otros (especificar):

## 8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

**a) Tribunal de Evaluación.**

<b>Presidente:</b>	José Félix Alonso Alarcón
<b>Vocal:</b>	Javier Crespo Moreno
<b>Secretario:</b>	Tomás Martín Domingo
<b>Suplente:</b>	Andrés López Morales

**b) Actividades de Evaluación.**

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
	Trabajo de desarrollo individual	SEF			40-55 %		
	Trabajo de desarrollo en grupo	SEF			15 %		
	Examen final ordinario de Mayo/Junio. Evaluación a través de prueba objetiva escrita.	SEF		2 h	30-45 %		
	Examen final extraordinario de Julio. Evaluación a través de prueba objetiva escrita	SEF		3 h	30-45 % ó 45-60 %		

**c) Criterios de Evaluación.**

Los conocimientos se evaluarán mediante (véase también la tabla anterior):

- Un examen final ordinario en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura, con una valoración entre el 30% y el 45% de la nota final.
- Trabajos individuales. La valoración de los trabajos tendrá un peso entre el 40% y el 55% de la nota.
- Trabajo en grupo. La valoración de los trabajos tendrá un peso del 15% de la nota.

En caso de suspenso el/la alumno/a tendrá la oportunidad de acudir al examen final extraordinario de Julio, en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura. La ponderación será la misma que la del examen ordinario si se han realizado todos los trabajos y una ponderación de entre el 45% y el 60% en el caso de no haber realizado algún trabajo.

El aprobado se establece en 5.0, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10.

## 9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
Moodle	Web	
Multi-Sensor Data Fusión with MATLAB	Bibliografía	Jitendra R. Raol
Multisensor Data Fusion	Bibliografía	Edward Waltz, James Llinas
Artículos científicos diversos	Bibliografía	

## 10. OTRA INFORMACIÓN