



## 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 **143005011**

Asignatura **GESTIÓN DE LA SEPARACIÓN EN ATM**

Nombre en Inglés **MANAGEMENT OF SEPARATION IN ATM**

Módulo **GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO**

Idiomas **CASTELLANO**

Curso	PRIMERO
Semestre	SEGUNDO
Carácter	OBE
Créditos	5 ECTS

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es presentar al alumno los conceptos fundamentales en los que se soporta la separación de una aeronave de los "peligros" en el desarrollo de su vuelo.

Se presentará la evolución que ha tenido el sistema de navegación aérea para garantizar el desarrollo seguro de las operaciones de las aeronaves. Se hará énfasis en el estado actual, sus limitaciones y las propuestas de

mejora que desde las organizaciones internacionales se están potenciando. Se presentarán los objetivos que en este sentido se están investigando en el que es sin duda el proyecto europeo de mayor alcance y ambición en el ATM, proyecto SESAR.

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

### 2.1. CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Grado en ingeniería aeroespacial (NSA, ATA)

### 2.2. CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

1er semestre MUSTA

## 3. COMPETENCIAS

- CG1.-** 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.
- CT3.-** Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CE2.-** Aptitud para diseñar el espacio aéreo, las rutas aéreas, los procedimientos de vuelo de llegada, salida y aproximación y los volúmenes de control.
- CE8.-** Conocimiento adecuado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aeronáuticas.
- CEG5.-** Comprensión del problema de la separación de aeronaves contra las distintas amenazas y capacidad para definir los requisitos operacionales, funcionales y técnicos de los sistemas que participan en las distintas capas de la gestión de la separación.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**CÓDIGO.-** Descripción del Resultado de Aprendizaje.

## 5. PROFESORADO

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

**Coordinador de la Asignatura:** Luis PÉREZ SANZ

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
PÉREZ SANZ, Luis	<a href="mailto:l.perez@upm.es">l.perez@upm.es</a>	Edificio B, 610
MOZO GONZÁLEZ, José Luis	<a href="mailto:Jl.mozo@upm.es">Jl.mozo@upm.es</a>	Edificio B, 610

Los horarios de tutorías estarán publicados en (especificar la forma y lugar).

## 6. TEMARIO

Tema 1. GESTIÓN DE CONFLICTOS ENTRE AERONAVES Y ENTRE ESTAS Y OTRAS AMENAZAS.

- 1.1. Objetivo de la gestión de conflictos. Estado actual. Limitaciones. Propuestas de futuro. Estructura de la Gestión de conflictos.
- 1.2. Conceptos básicos en la gestión de conflictos: Separación mínima, horizonte del conflicto, separador, responsabilidad de la separación, delegación de la separación, autoseparación.
- 1.3. La gestión estratégica de conflictos. Conceptos. Elementos que la integran: Diseño del espacio aéreo. Análisis Capacidad/Demanda, Sincronización de tráficos (secuenciadores).
- 1.4. Provisión de la separación. Concepto. Evasión de la colisión. Concepto.

Tema 2. PROVISIÓN DE LA SEPARACIÓN Ó “SEPARATION PROVISION”.

- 2.1. Objetivo. Organización del equipo de trabajo ATC. Funciones asignadas. Instrucciones y Autorizaciones.
- 2.2. Detección de conflictos<sup>1</sup>. Trayectorias, tipos de trayectoria, Planificada, coordinada, autorizada, táctica. MTCD, STCD. Aplicación a distintos escenarios; Alta densidad/alta complejidad y Media densidad/media complejidad, En-route con rutas predefinidas, En ruta “free route”, En TMA.
- 2.3. Resolución de conflictos. Conflictos entre aeronaves, conflictos entre aeronaves y otras amenazas.
- 2.4. Modos de separación: Autoseparación, Separación distribuida. Separación cooperativa.
- 2.5. Implementación de la solución a un conflicto. Coordinación. Medios técnicos necesarios. 2.6. Análisis de la capacidad de intervención en la provisión de separación. (Separation provision intervention capability)<sup>2</sup>

Tema 3. EVASIÓN DE LA COLISIÓN Y BARRERAS DE SEGURIDAD (COLLISION AVOIDANCE).

- 3.1. Ground-based safety nets: Short Term Conflict Alert (STCA), Area Proximity Warning (APW), Minimum Safe Altitude Warning (MSAW).
- 3.2. Airborne Safety Nets: Airborne Collision Avoidance System (ACAS), Ground Proximity Warning System (GPWS), Enhanced Ground Proximity Warning Systems (EGPWS).

Tema 4. MODELIZACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE COLISIÓN. (MODELOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE COLISIÓN).

- 4.1. Principios y técnicas para la modelización del riesgo de colisión.
- 4.2. Principales modelos de riesgo de colisión.

<sup>1</sup> Basada en la posición actual de la aeronave y sus trayectorias previstas en relación con los riesgos conocidos.

<sup>2</sup> Implica la capacidad de intervención del suministro de la separación se refiere a la calidad de los seres humanos y / o sistemas para detectar y resolver un conflicto, y para aplicar y supervisar la solución

Tema 5. DETERMINACIÓN DE SEPARACIÓN MÍNIMA.

- 5.1. Capacidad o prestación de navegación.
- 5.2. Exposición al riesgo.
- 5.3. Capacidad de intervención.

## 7. PLAN DE TRABAJO

### a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

### b) Actividades formativas.

Actividades formativas	CT	CP	PL	TIE	TP	EP	Otros*
ECTS 5	1,0	0,8		0,4	0,3	0,25	

- 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*
SI / NO	X		X	X		

- 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>	Luis PÉREZ SANZ
<b>Vocal:</b>	Víctor Fernando GÓMEZ COMENDADOR
<b>Secretario:</b>	Rosa María ARNALDO VALDÉS
<b>Suplente:</b>	José Luis MOZO GONZÁLEZ

### b) Actividades de Evaluación.

Análisis del problema o caso práctico, planteamiento y discusión en grupos o de manera colectiva bajo la supervisión de un docente.

Esta asignatura contempla la realización de prácticas de laboratorio cuyos resultados se utilizarán en el desarrollo del trabajo individual.

Proposición de un trabajo individual.

Presentación del trabajo en clase con ayudas complementarias al estudiante.

Elaboración del trabajo en horas de trabajo personal del alumno.

### c) Criterios de Evaluación.

Con carácter general no existirá examen final en la convocatoria ordinaria.

La calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria se obtendrá de:

- la valoración del contenido del trabajo realizado; y
- De la exposición/defensa del trabajo.

En la convocatoria extraordinaria la calificación se obtendrá por medio de la evaluación del examen escrito.

## 9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
"Doc 4444 (Procedures for Air Traffic Management)".	Bibliografía	
"Annex 2 (Rules of the Air)".	Bibliografía	
"Annex 6 (Aircraft Operations)".	Bibliografía	
"Annex 11 (Air Traffic Services)".	Bibliografía	
EUROCONTROL. "Guidelines for the application of the ECAC Radar Separation Minima."	Bibliografía	

Descripción	Tipo	Observaciones
"ACRP 4-09 –Risk Assessment Method to Support Modification of Airfield Separation Standards".	Bibliografía	
"A Methodology to Assess the Safety of Aircraft Operations when Aerodrome Obstacle Standards cannot be met". Hartmut Fricke Dresden, University of Technology.	Bibliografía	
ALFRED LAMBERTUS CORNELIS ROELEN. "Causal Risk Models of Air Transport: Comparison of User Needs and Model Capabilities".	Bibliografía	
DR. H. D. SHERALI C. SMITH. "Analysis of Aircraft Separations and Collision Risk Modeling".	Bibliografía	
"Safety Assessment for Time-based Longitudinal Separation in Oceanic Airspace". OACI. SASP-WG/WHL/13-07/12/05/07.	Bibliografía	
"Manual on Airspace Planning Methodology for the determination of separation minima. Doc 9679 ICAO".	Bibliografía	
"Global Air Traffic Management Operational Concept. Doc 9854 AN/458 ICAO".	Bibliografía	
"Manual on Air Traffic Management System Requirements.Doc 9882 AN/467".	Bibliografía	
"Plan Mundial de navegación Aérea. Doc 9750 AN/963".	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>	Recursos Web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.

## 10. OTRA INFORMACIÓN

El desarrollo de esta asignatura se plantea de forma eminentemente práctica de forma que el alumno investigue, organice, sintetice y exponga la mayor parte de los contenidos.

Las clases «magistrales» se reducirán al mínimo.

El profesor introducirá el tema correspondiente, acotará el alcance del mismo y asignará a los grupos de trabajo las tareas a realizar.

Cada grupo de trabajo pondrá en común en los días fijados los resultados de su trabajo. Todos los temas de debatirán en común.

La asistencia a clase no es obligatoria; sin embargo dado el planteamiento de desarrollo de la asignatura se considera muy importante la asistencia.

La no asistencia a clase de forma habitual podría significar la necesidad de la realización de un examen final.

Las clases teóricas se realizarán en el aula.

La parte práctica se realizará en el laboratorio del departamento de Sistemas aeroespaciales, transporte aéreo y aeropuertos.

Dado que el trabajo en aula/laboratorio son aproximadamente 45 horas, se estima que el alumno realizará unas 100 horas adicionales en la preparación de los temas asignados.