



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del
Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

143005010 - Prediccion, Optimizacion Y Sincronizacion De Traye

PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario En Sistemas Del Transporte Aereo

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143005010 - Predicción, Optimización y Sincronización de Traye
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo
Centro responsable de la titulación	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Javier Alberto Perez Castan (Coordinador/a)	B03.017	javier.perez.castan@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Evolucion De Los Conceptos Atm
- Metodos De Optimizacion

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Capacidad de comprensión, análisis y síntesis
- Capacidades sociales participativas y comunicativas
- Hábito de trabajo continuado a lo largo del tiempo
- Introducción a la Navegación Aérea
- Capacidad de búsqueda y selección de información por distintas vías
- Programación básica
- Posicionamiento Guiado y Control

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE3 - Establecer las funciones esenciales necesarias para la definición de los escenarios de Gestión del Tránsito Aéreo (ATM)

CE4 - Identificar las necesidades técnicas y operativas asociadas a la definición de un concepto operacional ATM

CG2 - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en los entornos de evolución previstos en los Sistemas de Transporte Aéreo

CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CT4 - Analizar implicaciones económicas, administrativas, sociales o medioambientales ligadas a la aplicación de nuevos conceptos y técnicas en el Sistema del Transporte Aéreo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA38 - Comprensión de las características de las trayectorias, concepto de trayectoria 4-D en fases estratégica, pretáctica y táctica y sincronización de trayectorias

RA39 - Comprensión de la necesidad de la evolución del Sistema de Navegación Aérea

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura profundiza en la gestión de trayectorias como base de la futura Gestión del Tránsito Aéreo. Presenta la necesidad de disponer de la trayectoria como elemento clave que alimentará a las herramientas de separación para detección y resolución de conflictos, medición de parámetros de rendimiento del sistema en términos de KPAs de OACI, etc. Permite a los alumnos ahondar en las nuevas técnicas e investigaciones que se llevan a cabo en el seno de SESAR para maximizar la capacidad e incrementar la seguridad operacional del cielo único europeo.

5.2. Temario de la asignatura

1. GESTIÓN DE TRAYECTORIAS.

1.1. 1.1. De la planificación a la ejecución. Agentes que actúan sobre la trayectoria

1.2. Trayectorias 2D, 3D y 4D

1.3. Fases de vuelo

1.4. Trajectory Based-Operations (TBO) Concept

2. SINCRONIZACIÓN DE TRAYECTORIAS.

3. PREDICTORES DE TRAYECTORIAS (TP's).

3.1. Modelos de aeronaves

3.2. Estructura y terminología común

4. OPTIMIZACIÓN DE TRAYECTORIAS.

5. Actuaciones del avión

5.1. Descripción y Modelización de la incertidumbre

5.2. Introducción al FMS

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionarios clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00
2	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

14	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Trabajos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00
16	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
17				Examen escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 04:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Cuestionarios clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CT4
15	Trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	65%	5 / 10	CG6 CT4
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	30%	4 / 10	CG2 CE3 CE4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Cuestionarios clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CT4
15	Trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	65%	5 / 10	CG6 CT4
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	30%	4 / 10	CG2 CE3 CE4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG2 CG6 CT4 CE3 CE4

7.2. Criterios de evaluación

Los conocimientos se evaluarán mediante la elaboración de trabajos individuales y/o en grupo y un examen final. El número de trabajos y el peso de cada uno de los mismos se especificará durante la presentación de la asignatura.

Debido a la configuración del máster siendo presencial no existe diferencia entre la convocatoria progresiva y la de evaluación global.

Aquel alumno que no asista a un 70% de asistencia se le evaluará con el baremo de la convocatoria extraordinaria

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
"The Roadmap for sustainable ATM". European ATM Master Plan, Ed.2 October 2012.	Bibliografía	
"P04.07.02_OSED_TechnicalNote_F MSTrajectoryPrediction_01.00.docx."	Bibliografía	

"P04.07.02_OSED_TechnicalNote_GroundTrajectoryPrediction_01.00.docx."	Bibliografía	
"Instrument Flying Handbook". FAA-H-8083-15.	Bibliografía	
"Airplane Flying Handbook". FAA-H-8083-3ª.	Bibliografía	
"Instrument Procedures Handbook". FAA-H8083-16.	Bibliografía	
"Aeronautical Information Manual " AIM_Basic_4-03-14.pdf?.	Bibliografía	
"Operación de Aeronaves. Doc 8168. OPS/611. Volumen II. Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos". OACI, Quinta edición, 2006.	Bibliografía	
"ARINC Specification 424-20". 5 December 2011.	Bibliografía	
FRANCISCO JAVIER SAEZ NIETO. "Navegación aérea. Posicionamiento, guiado y gestión del tráfico aéreo". 2012.	Bibliografía	
"Diversas publicaciones, proyectos fin de carrera, grado y máster, tesis doctorales y artículos científicos".	Bibliografía	
"Manuales de software específico".	Bibliografía	JSBSim, Simulink de matlab, Skysoft, etc.
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	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.
Common Trajectory Predictor Structure and Terminology in support of SESAR and NextGen	Bibliografía	

Multi-objective optimisation of aircraft flight trajectories in the ATM	Bibliografía	
---	--------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Se recomiendo a los alumnos tener conocimientos de programación en Matlab o Python ya que será necesario para realizar la simulación de trayectorias