



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

143005003 - Evolucion De Los Conceptos Atm

PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario En Sistemas Del Transporte Aereo

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143005003 - Evolucion de los Conceptos Atm
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
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 *
Victor Fernando Gomez Comendador (Coordinador/a)	A221	fernando.gcomendador@up m.es	Sin horario.

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. 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

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo de nuevos conceptos y técnicas aplicados al Sistema del Transporte Aéreo

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

CG3 - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas que puedan estar vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en el marco correspondiente a los Sistemas del Transporte Aéreo

CG4 - Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados, y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

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

CT2 - Organizar y planificar el trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo

CT3 - Gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos que son de aplicación en el entorno de los Sistemas del Transporte Aéreo.

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

3.2. Resultados del aprendizaje

RA33 - Conocer, comprender, analizar y valorar la Organización Aeronáutica nacional e internacional y del funcionamiento de los distintos modos del sistema mundial de transportes, con especial énfasis en el transporte aéreo.

RA27 - Conocimiento de los sistemas y subsistemas que dan soporte al sistema de Navegación, de los transmisores y receptores integrados en cualquier aeronave o vehículo espacial y de su instalación.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Identificación de los principales elementos que componen el Sistema ATM. Definición del Concepto Operacional, tomando como guía el concepto operacional de OACI, y comparación con la evolución propuesta por SESAR y NEXTGEN.

4.2. Temario de la asignatura

1. PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL ATM.

1.1. 1.1. Necesidad y definición del concepto operacional. 1.2. Definición de los Servicios ATM. Conceptos básicos de Gestión de Tránsito Aéreo.

1.2. 1.3. Definición de rutas. Organización y clasificación del espacio aéreo. Gestión de flujos.

2. DESARROLLO DEL CONCEPTO DE OPERACIÓN Y OCD.

2.1. 2.1. Definición de concepto de operación. 2.2. Objetivo del OCD. 2.3. Diferentes perspectivas en el análisis del concepto operacional. 2.4. Casos de uso del OCD.

3. CONCEPTO OPERACIONAL DE SESAR

3.1. 3.1. Identificación de nuevos requisitos. 3.2. Definición de principios e impulsores de desarrollo. 3.3. Principales elementos del concepto. 3.4. Características de los Sistemas y medios de apoyo

4. CONCEPTO OPERACIONAL DE NEXTGEN.

4.1. 4.1. Definición de elementos generales del Sistema. 4.2. Comparación concepto operacional SESAR ?

NEXTGEN.

5. CONCEPTO OPERACIONAL DE OACI.

5.1. 5.1. Elementos del Concepto Operacional de OACI

6. GUIA DE DESARROLLO DEL CONCEPTO OPERACIONAL.

6.1. 5.1. Fases de desarrollo de OCD. 5.2. Aplicación a la definición detallada de elementos del futuro concepto operacional ATM en entorno europeo

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL ATM. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL ATM. Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
2	DESARROLLO DEL CONCEPTO DE OPERACIÓN Y OCD. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	DESARROLLO DEL CONCEPTO DE OPERACIÓN Y OCD. Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
3	CONCEPTO OPERACIONAL DE SESAR Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	CONCEPTO OPERACIONAL DE SESAR Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
4	CONCEPTO OPERACIONAL DE NEXTGEN Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	CONCEPTO OPERACIONAL DE NEXTGEN Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
5	CONCEPTO OPERACIONAL DE OACI Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	CONCEPTO OPERACIONAL DE OACI Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
6	CONCEPTO OPERACIONAL DE OACI Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Proyecto 1: del OCD: 1. Operaciones en tierra Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 1 del OCD: Definición del alcance del elemento Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega semanal de Fase del OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
8	Proyecto 2: Servicio ATC de aeródromo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 2 del OCD: Sistemas y Operaciones existentes Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega semanal de Fase del OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
9	Proyecto 3: Procesos de planificación colaborativa Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 3 del OCD: Sistema Propuesto. Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega semanal de Fase del OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
10	Proyecto 4: Secuenciamiento de aeronaves en aproximación y salida Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 4 del OCD: Identificación de problemas de implantación, restricciones operativas y necesidad de fijar políticas de aplicación Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega semanal de Fase del OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00

11	<p>Proyecto 5: Gestión de conflictos en ruta y APP. Separación entre AC Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Fase 5 del OCD: Definición del entorno operativo en el que se desarrollará el elemento desarrollado Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Entrega semanal de Fase del OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
12	<p>Proyecto 6: Sectorización dinámica (DAC). Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Fase 6 del OCD: Personal y organización. Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Entrega semanal de Fase del OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
13	<p>Proyecto 7: Uso flexible del Espacio Aéreo (FUA) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Fase 7 del OCD: Medios de apoyo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Entrega semanal de Fase del OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
14	<p>Proyecto 8: Gestión y tratamiento de información: SWIM Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Fase 8 del OCD: Resumen de Impacto. Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Entrega semanal de Fase del OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Presentación de condiciones de proyectos desarrollados en OCD PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
15		<p>Presentación de resultados finales Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Desarrollo de Concepto Operacional de proyecto TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 05:00</p>
16				<p>Examen final de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p> <p>Pruebas de final de clase TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p> <p>Entrega y defensa de OCD PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p>Prueba de conocimientos final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>

17				
----	--	--	--	--

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2.5%	5 / 10	
8	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2.5%	5 / 10	
9	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2.5%	5 / 10	
10	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2.5%	5 / 10	
11	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2.5%	5 / 10	
12	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2.5%	5 / 10	
13	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2.5%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CT4 CE3 CE4

14	Entrega semanal de Fase del OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	2.5%	5 / 10	
14	Presentación de condiciones de proyectos desarrollados en OCD	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CT2 CT3 CT4 CE3 CE4
16	Pruebas de final de clase	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	6 / 10	CG1 CG2 CG3 CT2 CT3 CT4 CE3 CE4
16	Entrega y defensa de OCD	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	25%	5 / 10	CG4
16	Prueba de conocimientos final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG2 CG4 CE3 CE4

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Desarrollo de Concepto Operacional de proyecto	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	05:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CT3 CT4 CE3 CE4
16	Examen final de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CT2 CT3 CT4 CE3

CE4

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación presencial de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CT3 CT4 CE3 CE4
Desarrollo de Concepto Operacional de Sistema propuesto	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	05:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CT3 CT4 CE3 CE4

6.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN PROGRESIVA:

La evaluación tiene 5 entradas:

- Trabajo periódico de OCD: 20%
- Presentación de clase y debate de propuestas: 15%

- Prueba de final de clase: 15% de la calificación (mínimo de 5 sobre 10 para mantener evaluación progresiva).
- Proyecto final de OCD: 25%
- Prueba de evaluación final: 25% (con un mínimo de calificación de 5 sobre 10 para mantener la evaluación progresiva)

EVALUACIÓN FINAL:

La evaluación final tendrá dos partes:

- Desarrollo del Concepto Operacional de proyecto propuesto. El alumno seleccionará uno de los sistemas propuestos el desarrollo del proyecto de OCD. El sistema lo seleccionará en el primer mes de clase. Valoración 50% del total, con calificación mínima de 5 sobre 10.
- Examen escrito del temario de la asignatura, con calificación mínima de 5 sobre 10.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA:

La evaluación final tendrá dos partes:

- Desarrollo del Concepto Operacional de proyecto propuesto. El alumno seleccionará uno de los sistemas propuestos el desarrollo del proyecto de OCD. El sistema lo seleccionará en el primer mes de clase. Valoración 50% del total, con calificación mínima de 5 sobre 10.
- Examen escrito del temario de la asignatura, con calificación mínima de 5 sobre 10.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
SESAR Concept of Operations.	Bibliografía	
The Roadmap for Sustainable Air Traffic Management.European ATM	Bibliografía	
SESAR Master Plan	Bibliografía	
Guide to the Preparation of Operational Concept Documents. BSR/AIAA G-043A-201X.	Bibliografía	
Concept of Operations for the Next Generation Air Transportation System.	Bibliografía	
Comparison of the SESAR and NextGen. Concepts of Operations	Bibliografía	
A proposed Operational Concept for NextGen Towers. The MITRE Corporation.	Bibliografía	
REPORT OF THE WISE PERSONS GROUP ON THE FUTURE OF THE SINGLE EUROPEAN SKY	Bibliografía	
A proposal for the future architecture of the European airspace	Bibliografía	