



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Aeronáutica y del Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

143003041 - Desarrollo Del Concepto Operacional En Atm

PLAN DE ESTUDIOS

14IB - Master Universitario En Ingeniería Aeronautica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143003041 - Desarrollo del Concepto Operacional en Atm
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IB - Master Universitario en Ingeniería Aeronautica
Centro responsable de la titulación	14 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Victor Fernando Gomez Comendador (Coordinador/a)	A222	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. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Desarrollo Del Sistema De Navegación Aérea

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Aeronáutica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE-IA-4 - Comprensión y dominio de 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.

CG10 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Aeronáutico.

CG11 - 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.

CG12 - 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.

CG13 - Ser capaz de 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 vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG14 - 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.

CG15 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG3 - Capacidad para la dirección general y la dirección técnica de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos aeronáuticos y espaciales.

CG4 - Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.

CG5 - Capacidad para analizar y corregir el impacto ambiental y social de las soluciones técnicas de cualquier sistema aeroespacial.

CG6 - Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.

CG7 - Competencia para planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea.

CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios, así como cualquier información y documentación en lengua inglesa.

CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA62 - Conoce la definición servicio aeroportuarios, así como a la tipología existente

RA53 - Establece estructura de kpi?s para la toma de decisiones

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. 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.

Aplicación a un escenario operacional, con evaluación de desarrollo futuro y alternativas operacionales

5.2. 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

7. EVALUACIÓN DE PLAN DE CAPACIDAD DE ACC

7.1. 7.1. . Identificación de objetivos y elementos del Plan de Capacidad. 7.2. Preparación de plan de capacidad de un escenario determinado.

7.2. Evaluación de sectorización de ACC

7.3. Criterios y evaluación de Recursos necesarios

7.4. Aplicación de medidas ATFCM a niveles estratégico y pretáctico

7.5. Uso flexible del espacio aéreo

7.6. Preparación de Plan de Capacidad

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación asignatura Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Futuro concepto operacional ATM Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entregas de Fases de proyecto TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Presentación de resultados y debate PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
3	Proceso de planificación y gestión de los servicios ATM Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4		Preparación de escenario Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Principios de sectorización y gestión de capacidad Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Definición de objetivo del OCD Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas		Entregas de Fases de proyecto TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Presentación de resultados y debate PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6		Preparación de sectorización Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	planificación plantilla Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Operaciones actuales en relación con el OCD Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas		
8		Planificación de RRHH operacionales Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entregas de Fases de proyecto TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Presentación de resultados y debate PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo

				Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
9	Definición del RAD Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Modo de operación de sistema propuesto Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas		
10		Análisis del RAD Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Uso Flexible del Espacio Aéreo Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Sistemas de apoyo en el OCD desarrollado Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas		Entregas de Fases de proyecto TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Presentación de resultados y debate PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
12		Análisis del FUA Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Criterios de sectorización Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Nuevos procedimientos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Propuesta final de OCD Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas		Entregas de Fases de proyecto TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Presentación de resultados y debate PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
14		Propuesta de sectorización dinámica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Aplicación de nuevos procedimientos Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Prueba de concepto final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15				Presentación y defensa final de trabajo PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 03:00 Evaluación presencial final de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 Proyecto de Propuesta de evolución operacional de ACC TI: Técnica del tipo Trabajo Individual

				Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 Proyecto de evaluación de ACC y OCD de sistema TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16				Proyecto de OCD TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
2	Entregas de Fases de proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
2	Presentación de resultados y debate	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
5	Entregas de Fases de proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
5	Presentación de resultados y debate	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
8	Entregas de Fases de proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
8	Presentación de resultados y debate	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
11	Entregas de Fases de proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
11	Presentación de resultados y debate	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	

13	Entregas de Fases de proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
13	Presentación de resultados y debate	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	4%	5 / 10	
14	Prueba de concepto final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CE-IA-4
15	Presentación y defensa final de trabajo	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	15%	5 / 10	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CE-IA-4
15	Proyecto de evaluación de ACC y OCD de sistema	TG: Técnica del tipo Trabajo en	Presencial	00:00	25%	5 / 10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15

		Grupo					CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CE-IA-4
--	--	-------	--	--	--	--	--

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Evaluación presencial final de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CE-IA-4
15	Proyecto de Propuesta de evolución operacional de ACC	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CE-IA-4

16	Proyecto de OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	5 / 10	
----	-----------------	---	------------	-------	-----	--------	--

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación escrita de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CE-IA-4
Proyecto de Propuesta de evolución operacional de ACC	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CE-IA-4

Proyecto de OCD	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	5 / 10	
-----------------	---	------------	-------	-----	--------	--

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACION PROGRESIVA:

Consta de las siguientes actividades de evaluación:

- Trabajo periódico de evolución operacional del ACC (6 fases) : 20%
- Presentaciones de clase y debate de propuestas: 20%
- Proyecto final de Propuesta de desarrollo operacional: (Incluye el plan de desarrollo del ACC y el OCD del proyecto seleccionado) 25%
- Defensa del trabajo: 15%
- Prueba de evaluación final: 20% (con un mínimo de calificación de 5 para mantener la evaluación progresiva).

Prueba de final de clase: Al final de cada clase tendrán una cuestión a resolver sobre lo tratado en la clase del día, en los últimos 10 minutos, a través de una prueba de moodle. El alumno que tenga una nota media de 6 en estas pruebas estará exento de esta prueba de evaluación final

EVALUACION FINAL

La evaluación final tendrá tres partes:

- Proyecto final de Propuesta de desarrollo operacional. El alumno seleccionará un ACC para el desarrollo del proyecto de Propuesta de desarrollo operacional. El ACC lo seleccionará en el primer mes de clase. Valoración 30% del total, con calificación mínima de 5 sobre 10..
- Proyecto final de propuesta de OCD de sistema seleccionado. El alumno desarrollará el OCD de un proyecto o sistema aplicable en el escenario evaluado. Valoración 20% del total, con calificación mínima de 5 sobre 10..

- Examen escrito del temario de la asignatura, con calificación mínima de 5 sobre 10. Valoración 50%

EVALUACION EXTRAORDINARIA

La evaluación final tendrá tres partes:

- Proyecto final de Propuesta de desarrollo operacional. El alumno seleccionará un ACC para el desarrollo del proyecto de Propuesta de desarrollo operacional. El ACC lo seleccionará en el primer mes de clase. Valoración 30% del total, con calificación mínima de 5 sobre 10..
- Proyecto final de propuesta de OCD de sistema seleccionado. El alumno desarrollará el OCD de un proyecto o sistema aplicable en el escenario evaluado. Valoración 20% del total, con calificación mínima de 5 sobre 10..
- Examen escrito del temario de la asignatura, con calificación mínima de 5 sobre 10. Valoración 50%

8. Recursos didácticos

8.1. 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. (Revision of G-043-1992)	Bibliografía	

Concept of Operations for the Next Generation Air Transportation System.	Bibliografía	
Comparison of the SESAR and NextGen. Concepts of Operations	Bibliografía	
NCOIC? Aviation IPT. May, 2008 1.0	Bibliografía	
A proposed Operational Concept for NextGen Towers. The MITRE Corporation. September 2008	Bibliografía	
A proposal for the future architecture of the European airspace	Bibliografía	
REPORT OF THE WISE PERSONS GROUP ON THE FUTURE OF THE SINGLE EUROPEAN SKY	Bibliografía	
Airspace Management Handbook Guidelines for Airspace Management	Bibliografía	
European Airspace Design Methodology - Guidelines	Bibliografía	
Capacity assessment and planning guidance document	Bibliografía	