



## 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 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

Código **145005306**

Asignatura **INTRODUCCIÓN A LA NAVEGACIÓN AÉREA**

Nombre en Inglés **INTRODUCTION TO AIR NAVIGATION**

Materia **INGENIERÍA DE LA NAVEGACIÓN Y DE LOS SISTEMAS AEROESPACIALES**

Especialidad **NSA**

Idiomas **CASTELLANO**

**Curso** TERCERO

**Semestre** QUINTO

**Carácter** OBE

**Créditos** 3 ECTS

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura pretende iniciar al alumno en el mundo de la navegación y circulación aéreas. Se presentan todos los conceptos generales, desde el problema inicial de la navegación aérea y sus tipos hasta el concepto más global del ATM.

Es esta una asignatura de introducción, pero a la vez extensa en contenidos, cuyo objetivo es ir introduciendo al alumno en esta materia, y así comenzar a afianzar unos conceptos que posteriormente necesitará para estudiar otras materias de este título de Grado.

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

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

#### Asignaturas superadas:

- Tecnología Aeroespacial.
- Transporte Aéreo.

#### Otros requisitos:

- Capacidad de búsqueda y selección de información por distintas vías.
- Capacidad de comprensión, análisis y síntesis.
- Capacidades sociales participativas y comunicativas.
- Hábito de trabajo continuado a lo largo del tiempo.

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

#### Se recomienda tener superadas las Asignaturas:

#### Otros Conocimientos:

## 3. COMPETENCIAS

- CE65.-** Conocimiento adecuado a la ingeniería de los elementos funcionales básicos del Sistema de Navegación y Circulación Aéreas y su impacto ambiental.
- CE66.-** Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los elementos funcionales básicos del sistema de Navegación Aérea; las necesidades del equipamiento embarcado y terrestre para una correcta operación.
- CE69.-** Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las operaciones de vuelo de los sistemas aeroespaciales; el impacto ambiental de las infraestructuras; la planificación, diseño e implantación de sistemas para soportar la gestión del tráfico aéreo.
- CE70.-** Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de la navegación aérea; el cálculo de los sistemas específicos de la aeronavegación y sus infraestructuras; las actuaciones, maniobras y control de las aeronaves; la normativa aplicable; el funcionamiento y la gestión del transporte aéreo; los sistemas de navegación y circulación aérea; los sistemas de comunicación y vigilancia aérea.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA01.-** Conocimiento de la Ingeniería de los elementos funcionales básicos del sistema de Navegación Aérea; las necesidades del equipamiento embarcado y terrestre para una correcta operación.
- RA02.-** Conocimiento de la necesidad de la evolución del Sistema de Navegación Aérea.

## 5. PROFESORADO

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

**Coordinador de la Asignatura:** Luis Pérez Sanz.

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
GORDO ARIAS, Víctor	<a href="mailto:victor.gordo@upm.es">victor.gordo@upm.es</a>	Edificio B, 317
BARRAGÁN MONTES, Rocío	<a href="mailto:rocio.barragan@upm.es">rocio.barragan@upm.es</a>	Edificio A, 330

Los horarios de tutorías estarán publicados en tablón de anuncios B317.

## 6. TEMARIO

Tema 1. NAVEGACIÓN AÉREA.

1.1. El problema de la navegación. Concepto de navegación aérea. 1.2. Terminología utilizada en la navegación aérea. Rumbo (verdadero y magnético), ruta, milla náutica y nudo. 1.3. El efecto del viento en la navegación aérea: El triángulo de velocidades. 1.4. Declinación magnética.

Tema 2. METEOROLOGÍA Y NAVEGACIÓN AÉREA.

2.1. Condiciones meteorológicas: VMC e IMC. Navegación Visual e Instrumental. Reglas de vuelo VFR e IFR. 2.2. Instrumentos básicos de vuelo. 2.3. Medios técnicos necesarios para el vuelo visual e instrumental.

Tema 3. RUTAS AÉREAS.

3.1. Ruta Ortodrómica. Características. Parámetros que la definen. Ecuaciones. 3.2. Ruta Loxodrómica. Características. Parámetros que la definen. Ecuaciones.

Tema 4. LA ALTIMETRÍA EN LA NAVEGACIÓN Y CIRCULACIÓN AÉREAS.

4.1. La atmósfera. Presión, densidad y temperatura. La atmósfera Standard. La presión como variable para la determinación de la coordenada vertical. 4.2. El altímetro barométrico. 4.3. Reglajes de Altímetro. Utilización del altímetro barométrico.

Tema 5. EL SOPORTE TÉCNICO DE LA NAVEGACIÓN AÉREA (NAVEGACIÓN).

5.1. Clasificación de los sistemas de ayuda a la navegación según distintos criterios. 5.2. Funcionamiento general de cada uno de los sistemas de ayuda a la navegación aérea.

Tema 6. EL SOPORTE TÉCNICO DE LA NAVEGACIÓN AÉREA (COMUNICACIONES Y VIGILANCIA).

6.1. Las comunicaciones en la navegación y circulación aérea. Servicios Fijo y Móvil aeronáuticos. 6.2. El servicio de Vigilancia. Funcionamiento general de los sistemas. Limitaciones operacionales y técnicas de los sistemas.

Tema 7. LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO. LAS PREGUNTAS BÁSICAS.

7.1. ¿Para qué?: Proporcionar un tráfico aéreo seguro, fluido y ordenado (ATM). 7.2. ¿Cómo?: Servicios de Tránsito Aéreo: Control, Información, Asesoramiento y Alerta. 7.3. ¿Dónde?: Espacio Aéreo. Estructura y organización (FIR/UIR, CTA, TMA, CTR, AWY, ATZ). 7.4. ¿Quién?. Dependencias ATS (ACC, APP, TWR).

Tema 8. EL SERVICIO DE CONTROL (ATC).

8.1. Objetivos. Control de área, de aproximación y de aeródromo. Concepto de separación. 8.2. Control por procedimientos y control radar. 8.3. Clasificación OACI del espacio aéreo.

Tema 9. EL SERVICIO DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA (AIS).

9. AIS: Objeto. Dependencias. Publicación de Información Aeronáutica (AIP) Circulares de Información Aeronáutica (AIC), NOTAM.

Tema 10. CARTAS AERONÁUTICAS.

10.1. Tipos. Objetivo de cada una de ellas. Información que contienen.

Tema 11. PLANIFICACIÓN DEL VUELO.

11.1. Plan de vuelo. Tipos. Presentación. 11.2. Coordinación de horarios. Regulaciones de tráfico. El servicio ATFM.

Tema 12. EL FUTURO DE LA NAVEGACIÓN Y CIRCULACIÓN AÉREAS.

12.1. Limitaciones operacionales y técnicas de los sistemas y procedimientos actuales. 12.2. Tendencias futuras en los sistemas y procedimientos que soportarán el futura ATM.

## 7. PLAN DE TRABAJO

### a) Cronograma.

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	Presentación			
2	Teoría Tema 1			
3	Teoría Tema 2			
4	Teoría Tema 3			
5	Ejercicios Tema 3			
6	Teoría Tema 4		Propuesta primer trabajo	
7	Teoría Tema 5			
8	Teoría Tema 6			
9	Teoría Tema 7			Primer parcial (3/11/17)
10	Teoría Tema 11			
11	Teoría Tema 10		Propuesta segundo trabajo	
12	Teoría Tema 9			
13	Teoría Tema 8			
14	Teoría Tema 12			
15	Actividades de repaso			Segundo parcial (13/12/17)

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
16	Actividades de repaso			

### b) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	EPD	LM	PL	RPA	TP	Otros*
ECTS	1,8	1		0,2		

LM: LECCIÓN MAGISTRAL

PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

RPA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA

TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS

\*Otros (especificar):

## 8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### a) Tribunal de Evaluación.

<b>Presidente:</b>	Luis PÉREZ SANZ
<b>Vocal:</b>	Rosa María ARNALDO VALDÉS
<b>Secretario:</b>	Víctor Manuel GORDO ARIAS
<b>Suplente:</b>	Fernando GÓMEZ COMENDADOR

### b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
	Examen temas 1 a 6			2 a 3 h	50%	5,0	
	Examen temas 7 a 12			2 a 3 h	50%	5,0	

### c) Criterios de Evaluación.

La superación de la asignatura se podrá obtener por una de las formas siguientes:

1. Convocatoria ordinaria de Febrero.
  - Modo presencial (Por parciales)
  - Modo No Presencial (Examen Final)
2. Convocatoria extraordinaria de Julio.

#### Convocatoria Ordinaria de Febrero:

Al inicio del curso el alumno deberá elegir y comunicar por escrito la modalidad que desea seguir: Presencial o No presencial. El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final (No presencial), deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura o, por delegación de

éste, a los profesores de la misma, mediante email o documento impreso, en un plazo máximo de 1 mes desde el inicio de la actividad docente de la asignatura.

***Alumnos que cursan la asignatura en la modalidad "Presencial":***

- Asistencia a clase obligatoria. Se requiere una asistencia mínima del 70% de las clases correspondientes a cada una de las partes que integran un parcial. El no cumplimiento de asistencia en un parcial dará lugar a la calificación de NO APTO en ese parcial. Los alumnos que hubiesen seguido la asignatura en modalidad presencial y hubiesen cumplido el criterio de asistencia mínima en cursos anteriores no tendrán que volver a cumplir este requisito y podrán acogerse a la modalidad presencial del curso presente. El 70% es asistencia real por lo que no se admite ninguna justificación para una asistencia inferior a ese valor.
- Una vez se haya cumplido el requisito de asistencia a clase (70%):
  - Se realizarán dos parciales. Se deben superar (5 puntos sobre 10) los dos parciales de forma independiente. La no superación de alguno de ellos, supone tener que realizar esa parte en el examen ordinario de Febrero. No se realiza la media entre ellos cuando uno de ellos está suspenso. El peso de esta parte es el 90% de la calificación final de la asignatura.
  - Además se deberán realizar de forma obligatoria los trabajos propuestos en clase. El valor del conjunto de los trabajos tendrá un peso del 10% en la calificación final de la asignatura. Para la consideración de los trabajos en la calificación final se tendrán que entregar en el plazo fijado. La no entrega de alguno de los trabajos o sin la calidad mínima exigida supondrá no superar la asignatura en la convocatoria en curso. La entrega de un trabajo fuera de plazo se considerará a efectos de haber sido entregado, pero no se tendrá en cuenta a efectos de la calificación final.
  - Si un alumno aprueba los dos exámenes parciales y no hubiese entregado en fecha alguno de los trabajos propuestos, se le guardarán las calificaciones de los exámenes hasta el examen ordinario, debiéndose entregar antes del mismo los trabajos pendientes. En este caso los trabajos no servirán para aumentar la calificación, es decir la nota final será la obtenida de los exámenes, ponderada en el 90% e incrementada por el valor ponderado de los trabajos entregados en la fecha propuesta inicial.
  - Si el alumno hubiese realizado una asistencia a clase real del 90% o superior, a la nota final obtenida con los criterios anteriores se le añadirán 0,5 puntos sobre 10. Esta suma nunca podrá dar un resultado en la calificación final de la asignatura superior a 10 puntos.

***Alumnos que cursan la asignatura en la modalidad "No Presencial":***

- El alumno se examinará de toda la asignatura en la convocatoria oficial ordinaria de Febrero.
- Para poder presentarse al examen se deberán haber entregado los trabajos propuestos en el plazo convenido y con una calidad suficiente.
- Para superar la asignatura se deberá obtener una puntuación mínima en el examen de 5 puntos sobre 10. El Examen final ordinario tendrá un peso en la calificación final de la asignatura del 100%. La calificación final de la asignatura será la obtenida en el examen. Los trabajos realizados no incrementarán la nota obtenida en el examen.

**Convocatoria extraordinaria de Julio**

- En caso de no haber superado la asignatura en la convocatoria ordinaria (Febrero) el/la alumno/a tendrá la oportunidad de acudir al examen final extraordinario de Julio. Todos los alumnos, independientemente de la modalidad seguida tendrán que examinarse de la totalidad de la asignatura aunque hubiesen superado parte de la misma en algún momento anterior. Para

realizar este examen es necesario haber entregado los ejercicios propuestos. La calificación de la asignatura será 100% el valor del examen. Los trabajos no incrementarán la nota del examen de cara a la calificación final.

## 9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
Material proporcionado por el profesor	.ppt	
L. PÉREZ SANZ, R. M. ARNALDO VALDÉS, F. J. SÁEZ NIETO, J. BLANCO MONGE Y V. F. GÓMEZ COMENDADOR. "Introducción al Sistema de Navegación Aérea".	Bibliografía	
V. F. GÓMEZ COMENDADOR Y L. PÉREZ SANZ. "Apuntes de la Asignatura Navegación y Circulación Aéreas". EUITA.	Bibliografía	
F. J. SÁEZ NIETO, L. PÉREZ SANZ Y V. F. GÓMEZ COMENDADOR. "La navegación aérea y el aeropuerto" Ed. Fundación AENA.	Bibliografía	
AIP España	Bibliografía	
OACI Anexo 4 Cartas Aeronáuticas	Bibliografía	
OACI Anexo 10 Telecomunicaciones Aeronáuticas	Bibliografía	
OACI Anexo 11 Servicios de Tránsito Aéreo	Bibliografía	
OACI Anexo 14 Vol.I Aeródromos	Bibliografía	
OACI. Anexo 15. Servicio de Información Aeronáutica.	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