



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 **145006305**

Asignatura **SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA**

Nombre en Inglés **AIR NAVIGATION SYSTEMS**

Materia INGENIERÍA DE LA NAVEGACIÓN Y DE LOS SISTEMAS AEROESPACIALES

Especialidad NSA

Idiomas CASTELLANO

Curso TERCERO

Semestre SEXTO

Carácter OBE

Créditos 4,5 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura comienza realizando una descripción de las características generales del soporte técnico de la navegación aérea, continuando con su descripción técnica y una breve descripción operacional. Se analizarán los sistemas de radiogonometría, modulación espacial, radiotelemétricos, de haz explorador y de navegación por satélite.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

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

Asignaturas superadas: Física I, Física II, Introducción a la Navegación Aérea, Sistemas de Radiofrecuencia y Aeropuertos

Otros requisitos:

- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad de análisis y síntesis.

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

Se recomienda tener superadas las Asignaturas:

Otros Conocimientos:

3. COMPETENCIAS

- CG1.-** Capacidad de Organización y de Planificación.
- CG3.-** Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.
- CG9.-** Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo.
- 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.-** Comprensión de la necesidad de los sistemas de Ayuda a la Navegación Aérea. Comprensión de los fundamentos teóricos y del funcionamiento de estos sistemas. Comprensión de los agentes externos que afectan al correcto funcionamiento de estos sistemas.
- RA02.-** Comprensión de los medios y métodos para garantizar el correcto funcionamiento de estos sistemas.

5. PROFESORADO

Departamento: SISTEMAS AEROESPACIALES, TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS

Coordinador de la Asignatura: José Félix ALONSO ALARCÓN

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
ALARCÓN ALONSO, José Félix	josefelix.alonso@upm.es	606 (Ed. B)

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

6. TEMARIO

Tema 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SOPORTE DE TÉCNICO DE LA NAVEGACIÓN AÉREA.

1.1. El soporte técnico según OACI (CNS). Arquitectura y funcionalidades del sistema CNS. Evolución histórica y desarrollo planificado. 1.2. Prestaciones operacionales de los sistemas CNS: Exactitud, Continuidad del Servicio, Disponibilidad e Integridad. 1.3. El posicionamiento en la Navegación y en la Circulación Aéreas.

Tema 2. LOS SISTEMAS DE AYUDA A LA NAVEGACIÓN AÉREA.

2.1. Evolución de las técnicas de Navegación, de la navegación observada a la navegación basada en prestaciones. 2.2. Características fundamentales de la técnica de navegación a estima. 2.3. Características fundamentales de la técnica de navegación por fijación de la posición, navegación sobre superficies de situación. 2.4. Clasificación de los sistemas de ayuda a la navegación.

Tema 3. SISTEMAS DE NAVEGACIÓN RADIOGONIOMÉTRICOS.

3.1. Los sistemas de recepción direccional NDB/ADF. 3.2. Técnicas utilizadas en la determinación del sentido de procedencia de la señal. 3.3. Características de los radiofaros NDB. 3.4. Consideraciones sobre la cobertura del sistema. 3.5. Errores del sistema NDB/ADF.

Tema 4. SISTEMAS CON MODULACIÓN ESPACIAL I.

4.1. Señales en el espacio del radiofaro omnidireccional de VHF (VOR). 4.2. Características del VOR convencional. 4.3. Características del VOR Doppler. 4.4. Errores en la señal en el espacio producidos en el transmisor. 4.5. Errores en la señal en el espacio producidos en la propagación. 4.6. Comprobación en vuelo del VOR.

Tema 5. SISTEMAS CON MODULACIÓN ESPACIAL II.

5.1. Descripción funcional del Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS). 5.2. Diferencia en profundidad de Modulación (DDM). 5.3. Características del Localizador (LOC). 5.4. Características de la Senda de Descenso (GP), diferentes configuraciones operacionales. 5.5. Radiobalizas. Errores en las señales en el espacio del ILS. 5.6. Comprobación en vuelo del ILS.

Tema 6. SISTEMAS RADIOTELEMÉTRICOS.

6.1. Radioteleetría y radar. Descripción funcional del DME, capacidad del sistema. Señales en el espacio del DME. Características del transpondedor. Errores en el sistema DME. Referencia al TACAN.

Tema 7. SISTEMAS DE HAZ EXPLORADOR.

7.1. El Sistema de Aterrizaje por Microondas (MLS). Fundamentos Técnicos. Características de la señal radiada. Características técnicas del AZ. Características técnicas de la EL. Otros subsistemas del MLS.

Tema 8. SISTEMAS DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS).

8.1. Fundamentos de la Navegación por satélite. Evolución histórica y programas en desarrollo. 8.2. Características de la señal radiada, GPS, Glonass y Galileo. 8.3. Utilización del GNSS para la navegación aérea y en la vigilancia en el control de la circulación aérea. 8.4. Observables y ecuación de navegación. linealización. 8.5. Mensaje de navegación. Contenido y utilización. 8.6. Caracterización de los errores. 8.7. Aumentaciones del GNSS.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad presencial	Actividad de Evaluación
1	Tema 1 (3h)			
2	Tema 1 (2h) Tema 2 (1h)			
3	Tema 3 (3h)			
4	Tema 4 (3h)			
5	Tema 4 (3h)			
6	Tema 4 (3h)	Práctica de laboratorio		
7	Tema 5 (3h)			Examen Parcial
8	Tema 5 (3h)			
9	Tema 5 (3h)			Entrega informe práctica
10	Tema 6 (3h)			
11	Tema 7 (3h)			
12	Tema 8 (3h)			
13	Tema 8 (3h)			
14				
15				Examen parcial
16				

b) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	EPD	LM	PL	RPA	TP	Otros*
ECTS4,5	2,6	1	0,2	0,4		

EPD: ESTUDIO PERSONAL DIRIGIDO
 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.

Presidente:	Luis PÉREZ SANZ
Vocal:	Rosa María ARNALDO VALDÉS
Secretario:	José Félix ALONSO ALARCÓN
Suplente:	Javier Crespo Moreno

b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
7	Prueba Temas 1-5	Examen	Test/Problemas	2 h	45%	3	CE70
9	Informe práctica y trabajo	Trabajo	Informe	--	10%	-	CG1, CG3,CG9,CE70
14	Prueba Temas 6-9	Examen	Test/Problemas	2 h	45%	3	CE70

c) Criterios de Evaluación.

Existirán dos modelos de evaluación, siendo el/la alumno/a el/la que opte por uno u otro a comienzo de curso:

Evaluación continua. Los conocimientos se evaluarán mediante:

- 2 exámenes parciales liberatorios (peso del 45% en la nota final cada uno).
- Trabajo individual obligatorio a partir de la práctica realizada (peso del 10% en la nota final, siempre que en los exámenes parciales se hayan obtenido una nota superior a 4 puntos).

Cada examen parcial constará de:

- Preguntas tipo test, con 4 opciones posibles y una única respuesta correcta. Las preguntas correctas sumarán 1 punto; las no contestadas, 0; las erróneas restarán 0,25. A continuación se transformará la nota a base 10. (Valor del test 50 % de la calificación del examen).
- Supuestos prácticos, problemas o desarrollo de teorías, en un número a determinar. (valor de esta parte: 50% de la calificación del examen).

La liberación de una parte se obtendrá cuando se consigan 5 puntos sobre 10 en el examen. El alumno que opte por esta modalidad y no libere algún examen parcial podrá ir al examen final para realizar la parte o partes no liberadas.

Evaluación no continua. Los conocimientos se evaluarán mediante:

- Los trabajos propuestos son obligatorios. Valor 10 % de la nota final.
- Examen final (peso del 90% en la nota final).

Examen final extraordinario de Julio. Evaluación a través de:

- 1ª parte: preguntas tipo test, con 4 opciones posibles y una única respuesta correcta. Las preguntas correctas sumarán 1 punto; las no contestadas, 0; las erróneas restarán 0,25. A continuación se transformará la nota a base 10. (50% de la calificación del examen).
- 2ª parte: Supuestos prácticos, problemas o desarrollo de teorías, en un número a determinar. (50% de la calificación del examen).

El aprobado en el examen se establece en 5.0 puntos, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10. Para aprobar la asignatura será necesario tener una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 en cada una de las partes del examen.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
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	
Fº JAVIER SÁEZ NIETO. "Sistemas y Equipos electrónicos para la navegación aérea". ETSIA/EUITA/EIAE.	Bibliografía	
AIP España	Bibliografía	
OACI Anexo 10 Telecomunicaciones Aeronáuticas.	Bibliografía	
EUROCONTROL. "Estrategia de Navegación para el área CEAC".	Bibliografía	
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.
Laboratorio. Prácticas de simulación ILS/VOR	Equipamiento	

10. OTRA INFORMACIÓN