



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 14IB – MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA

Código 143001002

Asignatura DESARROLLO DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Nombre en Inglés DEVELOPMENT OF THE AIR NAVIGATION SYSTEM

Módulo SISTEMAS DE NAVEGACIÓN Y CIRCULACIÓN AÉREA

Idiomas CASTELLANO

Curso PRIMERO

Semestre PRIMERO

Carácter OB

Créditos 6 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura está estructurada en dos líneas de trabajo, una orientada a comprender, desde el punto de vista técnico, los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia que soportan el sistema de Gestión del Tránsito Aéreo (ATM) y la otra a comprender el funcionamiento operacional del propio sistema ATM.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

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

Asignaturas superadas: Electrónica y Automática. Introducción al sistema de navegación aérea. Sistemas de navegación Aérea. Sistemas de Comunicaciones y Vigilancia. Sistemas de Control Automático. Tratamiento Digital de la Información. Sistemas de Radiofrecuencia. Aviónica. Gestión del Tránsito Aéreo.

Otros requisitos:

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

Se recomienda tener superadas las Asignaturas: Meteorología. Inglés. Geodesia y Cartografía

Otros Conocimientos: N/A

3. COMPETENCIAS

- CG7.-** Competencia para planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea.
- CG9.-** Competencia en todas aquellas áreas relacionadas con las tecnologías aeroportuarias, aeronáuticas o espaciales que, por su naturaleza, no sean exclusivas de otras ramas de la ingeniería.
- CG12.-** Que los estudiantes sepan 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.
- CG15.-** 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.
- CG16.-** Capacidad de integrar el respeto al medio ambiente como actitud general en la gestión y el desempeño de sus actividades.
- 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.
- CE-SN-1.-** Aptitud para definir y proyectar los sistemas de navegación y de gestión del tránsito aéreo, y para diseñar el espacio aéreo, las maniobras y las servidumbres aeronáuticas.
- CE-SN-2.-** Conocimiento adecuado de la Aviónica y el Software Embarcado, y de las técnicas de Simulación y Control utilizadas en la navegación aérea.

CE-SN-3.- Conocimiento adecuado de la Propagación de Ondas y de la problemática de los Enlaces con Estaciones Terrestres.

CE-SN-4.- Capacidad para proyectar sistemas de Radar y Ayudas a la Navegación Aérea

CE-SN-5.- Conocimiento adecuado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aeronáuticas.

CE-SN-6.- Conocimiento adecuado de las distintas Normativas aplicables a la navegación y circulación áreas y capacidad para certificar los Sistemas de Navegación Aérea.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CÓDIGO.- Descripción del Resultado de Aprendizaje.

Al finalizar la asignatura, el alumno debería haber adquirido conocimientos suficientes para:

- planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea.
- proyectar sistemas de Radar y Ayudas a la Navegación Aérea
- definir y proyectar los sistemas de navegación
- definir y proyectar los sistemas de gestión del tránsito aéreo,
- diseñar el espacio aéreo,
- Diseñar las servidumbres aeronáuticas y valorar los efectos operacionales que tiene sus vulneraciones

5. PROFESORADO

Departamento: SISTEMAS AEROESPACIALES, TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS

Coordinador de la Asignatura: Luis PÉREZ SANZ

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
PÉREZ SANZ, Luis	l.perez@upm.es	B317, Edif. B
IZPURA TORRES, José Ignacio	joseignacio.izpura@upm.es	Electrónica Edif. A
MARTÍN SÁNCHEZ, Agustín	agustin.martins@upm.es	Electrónica Edif. A

Los horarios de tutorías estarán publicados en los tablones de anuncios de los dos despachos mencionados.

6. TEMARIO

Tema 1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AÉREA.

1.1. Concepto de Sistema de navegación Aérea. El sistema CNS/ATM. 1.2. Objeto de la Gestión del Tránsito Aéreo. 1.3. Organización y diseño del espacio aéreo. 1.4. Gestión de flujos y de la separación.

Tema 2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS SISTEMAS CNS

2.1. Arquitectura, configuración y funcionalidades.

Tema 3. FUNDAMENTOS DE RF DE LOS SISTEMAS CNS.

3.1. Generación de señales RF. 3.2. Propagación de señales RF. 3.3. Recepción de señales RF.

Tema 4. TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LOS SISTEMAS CNS

4.1. Red de comunicaciones aeronáuticas. 4.2. Procesamiento y presentación de información radar. 4.3. Protocolos de comunicaciones utilizados en los sistemas CNS.

Tema 5. NORMATIVA DE APLICACIÓN EN SERVICIOS Y SISTEMAS CNS/ATM.

5.1. Normativa nacional. 5.2. Normativa OACI. 5.3. Normativa EASA. 5.4. Normativa Eurocontrol. 5.5. Otra normativa internacional.

Tema 6. SISTEMAS CNS/ATM: ESTRATEGIA DE DESPLIEGUE Y DESARROLLO.

6.1. Estrategia Comunicaciones (COM). 6.2. Estrategia Navegación (NAV). 6.3. Estrategia Vigilancia (SUR). 6.4. Estrategia ATM. 6.5. Programa SESAR.

Tema 7. DEFINICIÓN DE REQUISITOS OPERACIONALES DE SISTEMAS E INSTALACIONES CNS/ATM. PROYECTO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS CNS.

7.1. Requisitos operacionales de los sistemas CNS. 7.2. Requisitos de emplazamiento. 7.3. Proyecto e instalación.

Tema 8. EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS CNS.

8.1. Mantenimiento preventivo y correctivo. 8.2. Organización del mantenimiento. 8.3. Vigilancia de las condiciones de propagación: Servidumbres radioeléctricas. 8.4. Inspección en vuelo de los sistemas CNS.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

b) Actividades formativas.

Actividades formativas	CT	CP	PL	TIE	TP	EP	Otros*
ECTS: 6	2	0,5	0,0	0,5		3,0	

CT: CLASES DE TEORÍA
 CP: CLASES DE PROBLEMAS
 PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO
 TIE: TRABAJOS INDIVIDUALES O EN EQUIPO
 TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS
 EP: ESTUDIO Y TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO
 *Otros (especificar):

c) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	LM	PBL	RPA/MC	EIP	PL	Otros*
SI / NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	

LM: LECCIÓN MAGISTRAL
 PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS
 RPA/MC: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA / MÉTODO DEL CASO
 EIP: EXPOSICIÓN DE INFORMES Y PROYECTOS
 PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO
 *Otros (especificar):

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

Presidente:	Luis Pérez Sanz
Vocal:	José Ignacio Izpura Torres
Secretario:	Agustín Martín Sánchez
Suplente:	Jorge Blanco Monge

b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
Por decidir	Examen final ordinario de Enero.		Evaluación a través de prueba objetiva escrita.	3 horas	100%	5,0	
Por decidir	Examen final extraordinario de Julio.		Evaluación a través de prueba objetiva escrita	3 horas	100%	5,0	

c) Criterios de Evaluación.

Examen final ordinario (Enero) en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura. El peso de este examen es el 100% de la calificación final de la asignatura

En caso de no haber superado la asignatura en la convocatoria de Enero, el/la alumno/a tendrá la oportunidad de acudir al examen final extraordinario de Julio, en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura. El peso de este examen será del 100%

El aprobado se establece en 5.0, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
SAMUEL Y. LIAO. "Engineering applications of electromagnetic theory". Ed. West publishing company, 1988.	Bibliografía	
ALBERT A. SMITH. "Radio Frequency Principles and Applications. IEEE Press, New York (1998).	Bibliografía	
Eurocontrol. Estrategia de Navegación	Bibliografía	
Eurocontrol. Estrategia de Comunicaciones	Bibliografía	
Eurocontrol. Estrategia de Vigilancia	Bibliografía	
The ATM Target Concept D3. (2007)	Bibliografía	
ICAO. Doc 9854. Global Air Traffic Management Operational Concept	Bibliografía	
ICAO: ATS Planning Manual, Doc. 9426;	Bibliografía	
ICAO: Operación de Aeronaves. Doc 8168. Vol I & II.	Bibliografía	
ICAO: Performance-based Navigation (PBN) Manual. Doc 9613. 4th Edition 2013	Bibliografía	
ICAO. Anexo 4 Cartas Aeronáuticas	Bibliografía	
ICAO. Anexo 6 Operación de Aeronaves	Bibliografía	
ICAO. Anexo 10 Telecomunicaciones Aeronáuticas	Bibliografía	
ICAO. Anexo 11 Servicios de Tránsito Aéreo	Bibliografía	
ICAO. Anexo 14 Aeródromos	Bibliografía	
ICAO. Anexo 15. Servicio de Información Aeronáutica	Bibliografía	

Descripción	Tipo	Observaciones
Mantenimiento y conservación aeroportuaria. Fundación Aena	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.

10. OTRA INFORMACIÓN