

Guía docente de la asignatura	Técnicas de navegación y control del tránsito aéreo
Curso	2015-2016
Código	101750
Créditos ECTS	6
Titulación	2501233 Gestión aeronáutica
Plan	829 Graduado en Gestión Aeronáutica
Tipo	OB
Curso	3
Semestre	2
Contacto	Sergio Ruiz Navarro
E-mail	Sergio.Ruiz@uab.cat
Lengua vehicular mayoritaria	Español (spa)

Prerrequisitos

Para poder asimilar la asignatura se piden los conocimientos de CNS (Comunicaciones, Navegación y Vigilancia) dados en la asignatura de Comunicaciones Aeronáuticas del segundo curso.

Objetivos

Esta asignatura introduce al alumno en el mundo de las nuevas tecnologías aplicadas a la aviación. Se divide en cuatro bloques: Comunicaciones, Navegación, Vigilancia y Gestión del Tráfico Aéreo (CNS & ATM). Con esta división básica en 4 bloques se hace un análisis de las tecnologías y procedimientos tradicionales/actuales, así como de las principales novedades tecnológicas y procedimentales que están llegando en el proceso de cambio que el mundo de la aviación está viviendo actualmente, junto con una proyección a partir de los elementos claves que se piden al sistema ATM del futuro, que explican muchos de estos cambios que ya se están viviendo y que permiten predecir con cierta exactitud cuál será su evolución en las próximas décadas.

Competencias

- Actitud personal
- Comunicación
- Disponer de los fundamentos de matemáticas, economía, tecnologías de la información y psicología de las organizaciones y del trabajo, necesarios para comprender, desarrollar y evaluar los procesos de gestión de los diferentes sistemas presentes al sector aeronáutico.
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal
- Identificar, desarrollar o adquirir, y mantener los recursos necesarios para dar respuesta a las necesidades tácticas y operativas inherentes a las actividades del transporte aéreo.
- Satisfacer las necesidades de gestión de las aerolíneas con el uso de las nuevas tecnologías.

Resultados de aprendizaje

1. Evaluar de forma crítica el trabajo realizado.
2. Evaluar las prestaciones de la nueva tecnología ADS-B.
3. Comprender los nuevos sistemas de vigilancia.
4. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
5. Describir los nuevos sistemas de navegación.
6. Describir las nuevas comunicaciones aeronave-tierra: el Datalink.
7. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
8. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y prospectiva.
9. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
10. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
11. Hacer un uso eficiente de las TIC en la comunicación y la transmisión de ideas y resultados.
12. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de manera organizada.

13. Gestionar rutas de acuerdo con el nuevo ATFM.
14. Identificar los recursos tecnológicos necesarios para la gestión costado aire de las operaciones en el área de control de terminal.
15. Identificar el entorno aeronáutico.
16. Identificar la tecnología que se tiene que embarcar en las aeronaves para satisfacer las necesidades de comunicación, navegación y vigilancia.
17. Identificar mejoras potenciales con la nueva gestión de trayectorias 4D.
18. Mantener una actitud proactiva y dinámica respecto al desarrollo de la propia carrera profesional, el crecimiento personal y la formación continuada. Tener espíritu de superación.
19. Trabajar de manera autónoma.
20. Utilizar el inglés como el idioma de comunicación y de relación profesional de referencia.

Contenidos clases teóricas

Bloque Teoría I:

Tema 1: INTRODUCCIÓN. Concepto CNS/ATM

Tema 2: COMUNICACIONES: ACARS, AOC y FANS: ACARS, ACARS Datalink, AOC, ARINC 623 y FANS. Link 2000+: Red ATN, Datalink AOA, VDL-2, CPDLC, Documentación

Tema 3: NAVEGACIÓN: RNAV. El concepto PBN. GNSS: GPS GLONASS y GALILEO. Sistemas de Aumento: SBAS (EGNOS), GBAS

Tema 4: VIGILANCIA: Radar Secundario tipo S (ELS y EHS), ADS-B (ES). TCAS. Multilateración. Programa CASCADE

Tema 5: ATM: Programas SESAR y NEXTGEN. Tecnologías: SATCOM, VDL, GNSS, ADS-B, ADS-C. Servicios: CPDLC, D-FIS, D-TAXI, 4DTRAD. Programas: CDM, TA, AIRE, OPTIMI

Bloque Teoría II

Tema 1. SESAR:

1. Introducción al performance (rendimiento) de los sistemas CNS/ATM
2. Análisis de carencias y limitaciones del sistema CNS/ATM actual
3. Introducción al CFMU/Network Manager y a la gestión de tráfico y capacidades (Demand and Capacity Balancing)
4. Introducción al ATC (tareas, responsabilidades y HMI utilizado por los controladores)
5. Programa SESAR: Características de los servicios previstos por la ATM del futuro. Descripción detallada de objetivos y del contexto tecnológico, político, social e internacional, así como de los conceptos y definiciones más relevantes del SESAR.

Tema 2. SWIM:

1. Concepto del SWIM y análisis de futura Intranet para la gestión de información y de servicios en el contexto del transporte aéreo mundial.
2. Concepto de Collaborative Decision Making (CDM) a través del SWIM
3. Arquitectura del SWIM (topologías de redes lógicas y físicas) y estándares utilizados (IP, XML, Service oriented Architecture (SOA), ...)
4. Formatos de datos: AIXM, AICM, FIXM, FICM, WIXM, WICM. NOTAMS digitales y servicios METEO
5. Gestión de perfiles, de accesos y de información
6. aplicaciones actuales y futuras a través del SWIM

Tema 3. Gestión de trayectorias I:

1. Introducción a las trayectorias de vuelo óptimas desde el punto de vista de combustible, emisión y tiempo: Free Route, Direct Route, Great Circle, Rhumb Line Navigation. Procedimientos CCd y CDA.
- Importancia de la meteorología. Cost Index
3. Nuevos conceptos de gestión de trayectorias de vuelo (4D trajecotires)
4. 4D navigation: 4D trajectories, 4DFMS, 4Dcontracts y 4DTRAD
5. Importancia de los Trajectory Prediction (TP) systems para la planificación del espacio aéreo y del tráfico
6. Nuevos conceptos de gestión dinámica de la configuración del espacio aéreo y del tráfico. Trajectory Based Operations (TBO)
7. Futura planificación colaborativa y dinámica entre los diferentes agentes de interés (Network Manager, Airlines, Air Traffic Controllers, Airports).

Tema 4. Gestión de trayectorias II:

1. Gestión del tráfico y de los recursos en los aeropuertos y alrededores de los aeropuertos: Time-based/Wake Vortex separations and ATC procedures, Dynamic Route Allocation, Point-Merge
3. Nuevos métodos y estándares de separación de tráfico. Time-Based SeMTCD, Automated Conflict Resolutions, Self-separation, Strategic de -confliction.
4. Safety Netx (STCA, APW, MSAW, ACAS/TCAS...)
5. UABs/RPAs y su integración en el espacio aéreo no segregado
6. Strategic De-confliction (anticipación de la separación de aeronaves durante la fase de planificación) como elemento clave del SESAr para permitir TBO y PBO (Performance Based Operations)
7. Incertidumbre en la ATM

Contenidos clases prácticas

Ejercicios en entornos de simulación (ATC y piloto) y otras herramientas para profundizar en el aprendizaje desde la experiencia por parte del alumno, especialmente para comprender mejor las limitaciones de las tecnologías y procesos del sistema CNS/ATM actual y poder identificar áreas de mejora así como anticipar que tecnologías y procesos tienen más expectativas de evolucionar en un futuro sistema CNS/ATM.

Contenidos Proyectos

Investigación y discusión crítica sobre el estado actual de las tecnologías y procesos que se estudien en clase. Trabajo especializado en uno de los temas propuesto por el profesor y que se deberá de relacionar a nivel específico y a nivel general con los contenidos de la asignatura.

Metodología

El planteamiento metodológico general de la asignatura está basado en el principio de la multivariiedad de estrategias, de forma que se pretende facilitar la participación activa y la construcción del proceso de aprendizaje por parte del alumno. En este sentido, se plantearán sesiones magistrales en grupo completo, actividades prácticas, debates participativos y procesos de seguimiento del trabajo del estudiante.

Para desarrollar la asignatura y los seminarios se usarán presentaciones "Power Point" y vídeos de corta duración.

Todos los temas se complementan con sesiones prácticas de laboratorio. También se distribuye a los alumnos material para hacer los ejercicios: Cartas Aeronáuticas, Hojas de Carga...

Actividades formativas

Actividad	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: dirigidas			
Clases de teoría	30	1,2	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13, ,14, 15, 16, 17, 19
Sesiones de problemas prácticos	15	0,6	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10. 12. 14. 15. 16, 18, 19
Tipo: supervisadas			
Seminarios	5	0,2	8, 9, 10, 13, 16, 17
Tipo: autónomas			
Desarrollo trabajo de investigación	30	1,2	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Estudio personal	30	1,2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Preparación seminarios	20	0,8	1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 20

Evaluación

Según la Normativa Académica de la UAB vigente, el proceso de evaluación de esta asignatura constará de:

- Un sistema de evaluación continua
- Un mecanismo de recuperación de la evaluación de la asignatura, exceptuando las prácticas y los elementos singulares de evaluación, la recuperación de los cuales queda a criterio del profesor responsable de la asignatura. Se entiende por elemento singular de evaluación la entrega de problemas, exposiciones orales, trabajos, etc, siempre que su peso en la nota final sea menor o igual que un 15%. Al establecer los mecanismos de recuperación, se deben agrupar diferentes pruebas evaluables en una sola prueba de recuperación.

En esta asignatura la nota de **evaluación continua** consta de:

Dos exámenes de teoría (35% y 35%), ejercicios de aula entregados e informes de prácticas (15%) y trabajo de síntesis en grupo (15%).

En esta asignatura los **mecanismos de recuperación** son:

Solo habrá recuperación de los **dos exámenes de teoría** (correspondientes a los Bloques I y II), por lo tanto si un alumno decide no acogerse durante el curso a las evaluaciones de los trabajos, ejercicios y laboratorios la nota máxima que puede obtener en esta asignatura es de 7 (suponiendo un 10 en los dos exámenes teóricos). Aun así, los informes de laboratorio y el trabajo de síntesis entregado antes del día de recuperación será imprescindible para poder hacer los exámenes (nota importante: aunque tendrán un peso de 0 a la hora de calcular la nota final, la entrega de los ejercicios, informes y trabajos pendientes se deberán presentar con unos mínimos de calidad para que sean aceptados por parte del profesor).

Actividades de evaluación

Actividad	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámen Teoría I	35	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Exámen Teoría II	35	2	0,08	2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20
Problemas en el aula y prácticas de laboratorio	10	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Trabajo de investigación de ampliación y exposición oral de algunos de los temas tratados en clase	15	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Bibliografía

Presentaciones y documentación en "pdf" y "Power Point" colgadas en la página web de la UAB. Global Operational Data Link Document (OACI).

Link 2000+ Guidance to Airborne Implementers (Eurocontrol).

ATC Data Link Operational Guidance for LINK 2000+ Services (Eurocontrol).

Flight Crew Data Link Operational Guidance for LINK 2000+ Services (Eurocontrol).

Bibliografía complementaria

Pilot's Handbook of Aeronautical knowledge (FAA).

Aeronautical Information Manual (FAA).

Enlaces web

Las presentaciones y bibliografía de la asignatura están colgadas en la página web de la UAB.