

Curso Académico: ( 2021 / 2022 )

Fecha de revisión: 09-06-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial

Coordinador/a: SOLER ARNEADO, MANUEL FERNANDO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Los Estudiantes deberán tener un conocimiento básico de navegación aérea: Concept ATM/CNS, meteorología, altimetría, anemometría, etc.

**OBJETIVOS****COMPETENCIAS**

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

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

Que los estudiantes sean capaces 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

Que los estudiantes sepan 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

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

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

Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares

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

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

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

Competencia para el proyecto de construcciones e instalaciones aeronáuticas y espaciales, que requieran un proyecto integrado de conjunto, por la diversidad de sus tecnologías, su complejidad o por los amplios conocimientos técnicos necesarios

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

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

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.

Conocimiento adecuado de la Aviónica y el Software Embarcado, y de las técnicas de Simulación y

Control utilizadas en la navegación aérea.

Conocimiento adecuado de la Propagación de Ondas y de la problemática de los Enlaces con Estaciones Terrestres.

Capacidad para proyectar sistemas de Radar y Ayudas a la Navegación Aérea.

Conocimiento adecuado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aeronáuticas.

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

## RESULTADOS DEL APRENDIAJE

Al concluir el curso el estudiante debe ser capaz de:

Comprender, definir y proyectar los sistemas y equipos de navegación y de gestión del tránsito aéreo. Conocer adecuadamente las distintas normativas aplicables a la navegación y circulación áreas, para así tener la capacidad de certificar elementos del sistemas de navegación aérea.

Resolver problemas electromagnéticos y evaluar el diseño de antenas embarcadas.

Analizar los sistemas de control de tráfico aéreo existentes y evaluar las tendencias futuras.

Evaluar el funcionamiento de los subsistemas de navegación, guiado y control de las aeronaves.

Desarrollar modelos de sistemas en tiempo real.

Implementar las técnicas avanzadas de navegación y control de aeronaves basadas en computador.

Explicar los conceptos de concurrencia, ejecución en tiempo real, sincronización,

Enlace al documento

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Bloque I: El sistema de navegación aérea hoy

1 ATM/CNS (Air Traffic Management/Communication, Navigation, and Surveillance) concept.

2 Meteorología

3 Cartas Aeronáuticas, Maniobras y Proceimientos

4 Planificación de rutas.

5 Performances, GNC (Guidance, Navigation, and Control) --> INS, GNSS, Kalman Filter.

Bloque II: El futuro sistema de navegación aérea

7 Introducción a SESAR y NextGen

8 Introduccion a la optimización

9 ATFM (Air Traffic Flow Management): modelado.

10 Algoritmos de detección y resolución de conflictos.

11 Gestión de trayectorias en ATM

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases teóricas

Clases prácticas

Prácticas en aula de informática

Prácticas de laboratorio

Trabajo individual del estudiante

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y

consolidar los conocimientos de la asignatura.

Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo

Visita de campo

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua: 75% de la nota

Examen final: 25% de la nota.

Nota mínima en el final para hacer media con Ev. Continua: 4/10

La Ev. Continua se basará en Laboratorios, casos de estudio/ejercicios y un examen parcial

Lab 1 (Flight Simulator)

Lab 2 (Algoritmos ATFM)

Lab 3 (Algoritmos de detección y evasión de conflictos)

Lab 4 (Simulación Software)

Ejercicios: Plan de Vuelo; Optimización.

Examen parcial: Estará basado parcial o totalmente en ejercicios asistidos por ordenador.

Los casos de estudio/ejercicios serán planteados durante las sesiones.

El estudiante debe saber que el examen final constará de dos partes: teórica y práctica. La parte práctica podrá estar basado parcialmente en ejercicios asistidos por ordenador.

**Peso porcentual del Examen Final:** 25

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 75

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Daniel Delahaye, Stéphane Puechmorel Modeling and Optimization of Air Traffic, Wiley-ISTE (2013), 2013
- James Wolper Understanding Mathematics for Aircraft Navigation, McGraw Hill Professional, 2001
- Mike Tooley and David Wyatt Aircraft communications and navigation systems. Principles, maintenance and operation, Routledge, 2007

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- David Titterton and John Weston Strapdown Inertial Navigation Technology, IEEE, 2004, 2nd edition
- Javier Lloret Introduction to Air Navigation - A technical and operational approach, Javier Lloret [Ed], 2016, second edition
- Nolan Fundamentals of air traffic control, Cengage learning, 2010
- Pérez, Arnaldo, Sáez, Blanco, Gómez El sistema de Navegación Aérea, Garceta, 2013
- Rogers Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems, AIAA, 2003
- Stolzer Safety Management Systems in Aviation, Ashgate, 2010
- Sáez-Nieto, Francisco Javier Navegación Aérea: Posicionamiento, guiado y control , Garceta, 2012