

Curso Académico: (2021 / 2022)

Fecha de revisión: 04-06-2021

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

Coordinador/a: SANCHEZ ARRIAGA, GONZALO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Sistemas de navegación aérea
Elementos de software crítico
Mecánica de Vuelo Avanzada

OBJETIVOS

Las competencias de la asignatura son CG1-CG10, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CEC1-CEC6 (ver descripción en la Memoria Verifica)

Entre dichas competencias se encuentran las de

1. 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.
2. 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.
3. Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.
4. Capacidad para analizar y corregir el impacto ambiental y social de las soluciones técnicas de cualquier sistema aeroespacial.
5. Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.
6. 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.
7. Conocimiento adecuado de la Aviónica y el Software Embarcado, y de las técnicas de Simulación y Control utilizadas en la 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 (con énfasis en los sistemas aeroespaciales autónomos).

Resolver problemas electromagnéticos y evaluar el diseño de antenas embarcadas.

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

Evaluar el funcionamiento de los subsistemas de navegación y control de aeronaves basadas en computador. Comprenderlos fundamentos de la dinámica de la navegación autónoma, incluyendo unidades de navegación inercial y filter de estimación. Explicar los conceptos de concurrencia, ejecución en tiempo real, sincronización, ensayo, verificación, análisis en tiempo real y seguridad del software. Analizar la arquitectura de los sistemas operativos, gestión de procesos y redes. Predecir comportamiento de un sistema aeroespacial autónomo aplicando las metodologías de razonamiento, optimización y toma de decisiones.

Montar un cuadricoptero, configurar su software, realizar ensayos en vuelo, y analizar la información registrada durante el mismo.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Bloque I: Introducción a los vehículos aeroespaciales autónomos

Tipos de vehículos y particularidades de diseño

Elementos distintivos de la normativa de navegación, circulación aérea, y certificación de vehículos autónomos.
Aspectos socioeconómicos y de gestión de tráfico aéreo de UAVs.
Aplicaciones e industria.
Sensores de Comunicación, Navegación y Vigilancia (CNS) en UAVs.

Bloque II: Guiado, navegación y control autónomo.

Arquitectura, metodologías, y toma de decisiones en sistemas aeroespaciales autónomos.
Unidad de navegación inercial.
Estimación del estado de un sistema autónomo. Filtro de Kalman Extendido.
Dinámica y estrategias de control no-lineal para sistemas autónomos.

Bloque III: Laboratorios Montaje de Cuadricóptero.

Introducción al software embarcado (Ardupcopeter). Conceptos, principios y métodos de sistemas computacionales de tiempo real.
Integración de Sensor IMU;
Ensamblaje del cuadricóptero;
Calibración de controladores;
Ensayos en Vuelo y análisis de datos

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

Trabajo en grupo

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

Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Ev. Continua: 40%

- a) Ejercicios clase;
- b) Laboratorio Montaje/Ensayo Cuadricóptero (presentación oral)

Examen: 60%

Teoría Bloque I, Teoría Bloque II, Problemas Bloque II y Preguntas sobre la Prácticas.

La nota del examen final debe ser igual o superior a 4 (de un máximo de 10) para optar a la ev. continua.

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Donald Norris Build Your Own Quadcopter: Power Up Your Designs with the Parallax Elev-8, McGraw-Hill/TAB Electronics, 2014
- Kenneth Robert Britting Inertial Navigation Systems Analysis, Artech House, 2010
- Robert M. Rogers Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2007
- Valavanis, Kimon P., Vachtsevanos, George J. (Eds.) Handbook of Unmanned Aerial Vehicles., Springer, 2015

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Herbert Goldstein Classical mechanics, Addison-Wesley Pub. Co, 1980
- Kenzo Nonami Ph.D., Farid Kendoul Ph.D., Satoshi Suzuki Ph.D., Wei Wang Ph.D., Daisuke Nakazawa Ph.D. (auth.) Autonomous Flying Robots: Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles, Springer, Tokio, 2010
- Paul Zarchan, Howard Musoff, Frank K. Lu Fundamentals of Kalman Filtering:: A Practical Approach, AIAA (American Institute of Aeronautics & Astronautics), 2009
- Mohinder S. Grewal, Angus P. Andrews Kalman Filtering: Theory and Practice with MATLAB, Wiley, 2015 (4th edition)
- Donald Norris Build Your Own Quadcopter: Power Up Your Designs with the Parallax Elev-8, McGraw-Hill/TAB Electronics, 2014
- Guowei Cai, Ben M. Chen, Tong Heng Lee (auth.) Unmanned Rotorcraft Systems, Springer-Verlag London, 2011
- Michael Margolis Arduino Cookbook, O'Reilly, 2012
- Norris Build Your Own Quadcopter: Power Up Your Designs with the Parallax Elev-8, Mc Grawhill, 2014
- Reg Austin Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment, Wiley, 2010

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Mathworks . Mathworks: <https://ch.mathworks.com/>