Course guide
300305 - PDD-OAT - Drone Design Project

Last modified: 22/01/2024

Unit in charge: Castelldefels School of Telecommunications and Aerospace Engineering
Teaching unit: 710 - EEL - Department of Electronic Engineering.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN NETWORK ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).
BACHELOR'S DEGREE IN TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).
BACHELOR'S DEGREE IN AEROSPACE SYSTEMS ENGINEERING (Syllabus 2015). (Optional subject).

Academic year: 2023 **ECTS Credits:** 6.0 **Languages:** Catalan, Spanish

LECTURER

Coordinating lecturer: Casas Piedrafita, Jaime Oscar

Others:

PRIOR SKILLS

Aeronautical systems architectures: land and air
Circuit analysis and frequency response
Architecture of analogue and digital systems
Software. C
Team work
Autonomy in search of information

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:
CE 17 AERO. CE 17 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves ; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)
CE 21 AERO. CE 21 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las instalaciones eléctricas y electrónicas. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)
CE23 Aerop. CE 23 AEROP. Conocimiento aplicado de: edificación; electricidad; electrotecnia; electrónica; mecánica del vuelo; hidráulica; instalaciones aeroportuarias; ciencia y tecnología de los materiales; teoría de estructuras; mantenimiento y explotación de aeropuertos; transporte aéreo, cartografía, topografía, geotecnia y meteorología. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

Generical:
EETAC. EFFICIENT USE OF EQUIPMENT AND INSTRUMENTS - Level 2: Use the correct instruments, equipment and laboratory software for specific or specialized knowledge of their benefits. A critical analysis of the experiments and results. Correctly interpret manuals and catalogs. Working independently, individually or in groups, in the laboratory.

Transversal:
06 URI N3. EFFECTIVE USE OF INFORMATI0N RESOURCES - Level 3. Planning and using the information necessary for an academic assignment (a final thesis, for example) based on a critical appraisal of the information resources used.
05 TEQ. TEAMWORK. Being able to work as a team player, either as a member or as a leader. Contributing to projects pragmatically and responsibly, by reaching commitments in accordance to the resources that are available.
07 AAT. SELF-DIRECTED LEARNING. Detecting gaps in one's knowledge and overcoming them through critical self-appraisal. Choosing the best path for broadening one's knowledge.
03 TLG. THIRD LANGUAGE. Learning a third language, preferably English, to a degree of oral and written fluency that fits in with the future needs of the graduates of each course.
04 COE. EFFICIENT ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION. Communicating verbally and in writing about learning outcomes, thought-building and decision-making. Taking part in debates about issues related to the own field of specialization.

TEACHING METHODOLOGY

Considerando como hilo conductor la arquitectura de los sistemas de UAVs, la asignatura desarrolla conceptos clave en el diseño y mantenimiento y test de estos sistemas de una manera tanto teórica como práctica. La metodología docente se basa en sesiones de teoría, sesiones de prácticas, con idea de realización de un proyecto de diseño, y actividades de consolidación realizadas por el alumno fuera de clase.
Las sesiones de teoría están basadas en clases expositivas que se combinan con actividades en el aula. Estas actividades romperán la monotonía de las explicaciones haciendo que el alumno participe activamente en la clase. Servirán para resolver dudas sobre los conceptos explicados y evaluar continuamente la progresión de los alumnos.
El material de la asignatura estará mayoritariamente realizado en inglés y se potenciará que los alumnos presenten los trabajos también en inglés y incluso que algunas sesiones se realicen en inglés. (competencia de tercera lengua).
Las sesiones de prácticas están orientadas al desarrollo de un proyecto. Se harán evaluaciones de los conceptos tratados en sesiones anteriores para motivar a los alumnos a hacer un seguimiento continuo de las sesiones prácticas del proyecto.
Las actividades de consolidación se harán en grupos de dos o tres alumnos (competencia de trabajo en equipo) y tienen la fin de revisar, ampliar y aplicar los conceptos aparecidos en las clases y facilitar su asimilación. Se trata de problemas, lecturas, búsqueda de información y elaboración de documentos técnicos (competencias de aprendizaje autónomo y uso solvente de los recursos de la información).

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

La asignatura pretende dar las bases teóricas y prácticas para el diseño y test de los sistemas y subsistemas que conforman los UAV (tierra y aire).
Al acabar la asignatura, el estudiante / a debe ser capaz de:
· Identificar las fases y herramientas en la planificación de proyectos de diseño de sistemas y subsistemas electrónicos y de programación aplicados a UAVs
· Recopilar y analizar información sobre normativas y certificación, así como la patentabilidad de los diseños.
· Identificar las alternativas de diseño de los subsistemas de medida, control, actuación, alimentación y comunicación de los diseños de UAVs.
· Valorar las diferentes alternativas en las arquitecturas de los sistemas automáticos de test, así como interpretar y analizar las datos que proporcionan estos sistemas.

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Self study	84,0	56.00
Hours small group	26,0	17.33
Guided activities	4,0	2.67
Hours large group	36,0	24.00

Total learning time: 150 h

CONTENTS

Overwiew of UAV development.

Description:
1.1 Introduction. Historical perspective. Classification and charcateristics
1.2 Challenges of developing UAV applications: A project management view

Specific objectives:
Introducción al diseño de las diferentes arquitecturas de UAVs
Identificar las fases y herramientas en la planificación de proyectos de diseño de sistemas y subsistemas de UAVs

Related activities:
Actividad 1: controles individuales de conocimientos básicos
Actividad 2: estudios de casos
Actividad 3: Teoría
Actividad 4: Presentación Empresa / centro de investigación del sector: Hemav

Full-or-part-time: 12h
Theory classes: 2h
Guided activities: 4h
Self study : 6h

Propulsion elements and hardware design in UAV applications

Description:
2.1 Introduction
2.2 UAV designs and specifications
2.3 Hardware architecture
2.4 Propulsion systems
2.5 Sensors and actuators design in UAVs
2.6 Sensors networks and UAVs
2.1 Introduction
2.2 UAV designs and specifications
2.3 Hardware architecture
2.4 Propulsion systems
2.5 Sensors and actuators design in UAVs
2.6 Sensors networks and UAVs

Specific objectives:
Identificar las alternativas de diseño de los subsistemas de medida, control, actuación y alimentación de los UAVs
Diseñar y analizar diferentes sistemas / subsistemas de los UAVs

Related activities:
Actividad 1: Controles individuales de conocimientos básicos
Actividad 2: Problemas
Actividad 3: Teoría

Full-or-part-time: 27h
Theory classes: 12h
Self study : 15h

UAV tests systems

Description:
3.1 Architecture of the automatic test systems in UAVs
3.2 Analysis and Design of Electromagnetic Compatibility Techniques for Unmanned Aerial Vehicle

Specific objectives:
Valorar las diferentes alternativas de los sistemas automáticos de texto, así como interpretar y analizar los datos que proporcionas estos sistemas
Introducción a la compatibilidad electromagnética en UAVs

Related activities:
Actividad 1: Control individuales de conocimientos básicos
Actividad 2: Problemas
Actividad 4: Teoría

Full-or-part-time: 13h
Theory classes: 4h
Self study : 9h

UAVs Communications

Description:
IO4.1 Communication Protocols
4.2 MavLink ? Stanag Protocols
4.3 Proprietary Protocols
4.4 Bus communication between systems: Payload ? Navigation

Specific objectives:
Identificar los protocolos de comunicaciones que se utilizan en los diseños de UAVs
Diseñar partes de protocolos de comunicaciones con herramientas específicas para aplicaciones de UAVs

Related activities:
Actividad 1: Controles individuales de conocimientos básicos
Actividad 2: problemas / casos prácticos
Actividad 3: teoría

Full-or-part-time: 24h
Theory classes: 9h
Self study : 15h

UAV Gimbals and Payload

Description:
5.1 Gimbals: Definition, types and control
5.2 Remote Sensing Payloads: Day ? night vision and IR imaging
5.3 Automation: Algorithm to process imaging

Specific objectives:
Analizar y diseñar dos sistemas fundamentales en el diseño de aplicaciones con UAVs: los sistemas inerciales y los sistemas de video

Related activities:
Actividad 1: Controles individuales de conocimientos básicos
Actividad 2: Problemas / casos prácticos
Actividad 4: teoría

Full-or-part-time: 24h
Practical classes: 9h
Self study : 15h

Application project

Description:
La parte práctica será un proyecto de diseño e implementación de un sistema o subsistema de una aplicación de UAVs. El proyecto será tutorizado por la empresa Hemav y contará con el medios que esta empresa facilite

Specific objectives:
Integración del aprendizaje teórico en una aplicación real de uso de UAVs

Related activities:
Actividad 3: proyecto de aplicación

Full-or-part-time: 48h
Theory classes: 24h
Self study : 24h

ACTIVITIES

Tests

Description:
Ejercicios individuales tipo examen o test corto para demostrar la consecución de los conocimientos básicos de la materia

Specific objectives:

Al finalizar esta actividad, el estudiante debe ser capaz:
- Realizar individualmente un Exercises relacionado con la materia aplicándole los conceptos específicos asociados a cada uno de los controles
- Demostrar el grado de exigencia y trabajo individual que se ha alcanzado a lo largo del curso.

Material:
Material de estudio de la asignatura y ejemplos de ejercicios de años anteriores. Habrá una lista de problemas preparados como tutoriales. Lista de conceptos y aplicaciones que exige aplicar para cada uno de los controles.

Delivery:
Mínimo un control a lo largo del cuatrimestre además del examen de medio cuatrimestre y el examen final

Full-or-part-time: 16h
Theory classes: 4h
Self study: 12h

problems

Description:
Problemas o Ejercicios (EX), generalmente de diseño de aplicaciones. Se realizarán en grupo cooperativo

Specific objectives:
Aprendizaje práctico de la teoría de la asignatura

Material:
Material de estudio de la asignatura (bibliografía, apuntes, notas de clase, ejemplos de años anteriores, ..)

Delivery:
Semanal

Full-or-part-time: 28h
Theory classes: 12h
Self study: 16h

Project

Description:
Diseño de un proyecto de aplicación integrando el conocimiento y los contenidos de la asignatura
Material de estudio de la asignatura (bibliografía, apuntes, notas de clase, ejemplos de años anterios) y el material de los laboratorios docentes de la Escuela

Specific objectives:
Al finalizar esta actividad, el / la estudiante debe ser capaz de:
Concebir, diseñar, simular y montar un proyecto de apliación Aviónico a partir de unas especificaciones iniciales y siguiendo las consideraciones industriales de aplicación en los diseños aviónica.
Presentar oralmente los proyectos
Presentar una memoria descriptiva de los mismos.

Material:
Material de estudio de la asignatura (bibliografía, apuntes, notas de clase, ejemplos de años anterios) y el material de los laboratorios docentes de la Escuela y el aportado por la empresa Hemav

Delivery:
2 entregas a lo largo del cuatrimestre

Full-or-part-time: 48h 40m
Theory classes: 20h 40m
Self study: 28h

Teory

Description:
Exposición de conceptos teóricos de la asignatura. Aprendizaje del alumno.

Specific objectives:
Aprendizaje de los conceptos teóricos de la asignatura.

Material:
Material de estudio de la asignatura (bibliografía, apuntes, notas de clase, ...). Se proporcionará a los estudiantes material en forma de documentos escritos, así como las presentaciones previamente a su utilización en el aula.

Delivery:
Trabajos sobre el contenido de la asignatura

Full-or-part-time: 41h 20m
Theory classes: 13h 20m
Self study: 28h

Company colaboration

Description:
Presentación invitada por parte de un empresa o un centro de investigación del sector

Specific objectives:
Contacto real con el sector aeronáutico próximo

Material:
Material de presentación de empresa / centro investigación

Delivery:
No hay entregables

Full-or-part-time: 4h
Guided activities: 4h

GRADING SYSTEM

Exámenes: 40 % (EMQ:20 % i EF: 20 %)
Trabajos y problemas: 20 %
Proyecto práctico: 40 %

EXAMINATION RULES.

La asistencia a las sesiones de proyecto será obligatorio, así como la entrega de los trabajos en el plazo de tiempo establecido. La no asistencia a una práctica o la entrega de un trabajo fuera de plazo supondrá un 0 en la evaluación de esta actividad.

BIBLIOGRAPHY

Basic:
- Valavanis, K. Advances in unmanned aerial vehicles : state of the art and the road to autonomy. Dordrecht: Springer, cop. 2007. ISBN 1402061137.