

## Guía docente

### 300228 - AVI-MN2 - Aviónica

Última modificación: 06/06/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels  
**Unidad que imparte:** 744 - ENTEL - Departamento de Ingeniería Telemática.  
710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.  
701 - DAC - Departamento de Arquitectura de Computadores.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AEROESPACIALES (Plan 2015). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 7.5      **Idiomas:** Catalán, Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Otros:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

##### Específicas:

CE17. 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)

CE22. CE 22 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los sistemas de navegación aérea. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

##### Genéricas:

CG10. GESTIÓN DE PROYECTOS - Nivel 3: Definir los objetivos de un proyecto extenso y abierto, de carácter multidisciplinar. Planificar tareas y recursos necesarios, realizar el seguimiento y la integración de las partes. Evaluar los resultados intermedios y finales, replanteando los objetivos si fuera necesario.

CG9. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 2: Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.

CG3. (CAST) CG3 - Instalación, explotación y mantenimiento en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG8. (CAST) CG8 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.

##### Transversales:

CT6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

CT3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

CT7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

CT4. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

CT5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

**Básicas:**

CB4. (CAST) CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. (CAST) CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**METODOLOGÍAS DOCENTES**

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura integrará los conocimientos de electrónica, navegación, control y comunicaciones impartidos en las asignaturas previas para presentar los transductores y acondicionadores de señal, los actuadores electromecánicos y electrohidráulicos embarcados y otros subsistemas electrónicos analógicos y digitales, así como los diferentes tipos de instrumentación de vuelo e indicación. También se presentará la estructura de las bases de instrumentación embarcados, la integración de sistemas, los ordenadores de supervisión y control y la normativa actual existente sobre este tema y se estudiarán los temas relacionados con las consideraciones industriales a cumplir en la planificación y realizació los diseños aviónica.

Al finalizar el curso el alumno debe ser capaz de:

- Describir las funciones básicas de un sistema Fly by Wire
- Describir el instrumental existente en una cabina de vuelo de un avión comercial de transporte de pasajeros
- Enunciar los diferentes subsistemas existentes en un sistema Aviónico
- Describir la arquitectura de los sistemas de instrumentación EFIS y FWS
- Describir los principios de vigilancia y participación del sistema de ordenadores de supervisión y control
- Conocer la actual regulación y normativa existente
- Conocer las consideraciones industriales por el diseño de sistemas aviónica (software y hardware)
- Analizar la seguridad y fiabilidad de los sistemas instrumentales embarcados
- Describir los principales transductores, actuadores y acondicionadores, así como su acondicionamiento analógico y digital
- Conocer las características de los principales buses de transmisión de datos embarcados
- Caracterizar los entornos electromagnéticos de la aeronave y de instalaciones terrenas

**HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO**

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	26,0	13.87
Horas actividades dirigidas	4,5	2.40
Horas grupo grande	39,0	20.80
Horas grupo mediano	13,0	6.93
Horas aprendizaje autónomo	105,0	56.00

**Dedicación total:** 187.5 h

**CONTENIDOS**

**(CAST) Introducció als sistemes aviónics**

**Dedicación:** 3h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h 30m



### (CAST) Instrumentació aviònica de cabina

#### Descripció:

- 1 Arquitectures de les cabines de vol
  - 1.1. Comparativa i evolució dels sistemes d'indicació i control
  - 1.2. Configuració de les cabines de vol
  - 1.3. Ergonomia i evolució de les cabines. Del ADI al PFD. Del OAP al ECAM. Del selector de freqüència al MCDU.
- 2 Sistemes d'Instrumentació electrònica (EIS)
  - 2.1. Sistema d'instrumentació de vol (EFIS). Primary Flight Display (PFD). Navigation Display (ND). Radar meteorològic (WR). Display Management Computer (DMC).
  - 2.2. Sistema electrònic de monitorització centralitzada de l'avió (ECAM) Engine/Warning Display (E/WD) System Display (SD)
  - 2.3 Reconfiguracions. ECAM Control Panel. Switching Panel.
- 3 Sistema d'avisos de vol (FWS)
  - 3.1 Evolució, nivells i tipus.
  - 3.2 Enhanced Ground Proximity Warning System (EGPWS)
  - 3.3 Traffic and Collision Avoidance System (TCAS)
- 4 Vol automàtic
  - 4.1 Unitat de control de vol (FCU) Selectors de SPD, HDG y V/S. Flight Mode Annunciator (FMA). Flight Director (FD). Autopilot (AP). Autothrust (A/THR) Selectores de Navegació. Flight Path Vector (FPV/Bird)
  - 4.2 Multipurpose Control Display Unit (MCDU)
- 5 Manteniment i recording
  - 5.1 Centralized Fault Display System (CFDS)
  - 5.2 Aircraft Integrated Data System (AIDS)
  - 5.3 Digital Flight Data Recorder System (DFDRS)
  - 5.4 Cockpit Voice Recorder (CVR)
- 6 Sistemes futurs de navegació
  - 6.1. Head-up Display
  - 6.2. Programes FANS-CNS/ATM
- 7 Legislació. Normes JAR

#### Objetivos específicos:

Coneixement instrumentació cabines aviòniques

**Dedicación:** 12h 40m

Grupo grande/Teoría: 1h 40m

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h

### (CAST) Disseny aviònic. Consideracions industrials i seguretat

**Dedicación:** 41h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 25h



### (CAST) Disseny hardware. Sistemes sensors i d'actuació. Busos de comunicació

#### Descripció:

1. Sistemes de dades aire/terra
  - 1.1. Sistemes de dades aire: ADC
  - 1.2. Sistemes de dades terra: INS, IRS
  - 1.3. Integració de dades aire i terra: ADIRU
2. Sistemes electrònics de mesura i actuació
  - 2.1. Sensors i actuadors en els sistemes digitals de control de vol
  - 2.2. Condicionament analògic de senyal
  - 2.3. Sistemes digitals tolerants a l'error
3. Busos de transmissió de dades. ARINC 429 i AFDX
  - 3.1 Introducció: historia i ARINC. Busos de dades.
  - 3.2 ARINC429: definicions (protocol, data rate/ ample de banda,...), ATN i xarxes, pila de protocols i ARINC 429 com a capa física, capa d'enllaç. Paraules, formats i representació de dades. Williamsburg-Buckhorn. Limitacions.
  - 3.3 ARINC664: Introducció, ATN-IPS, adreces, enviament i encaminament, Ethernet, switches, QoS. D'Ethernet a AFDX: limitacions. Ports de comunicació i enllaços virtuals. Redundància. Switches AFDX, BAG, jitter: determinisme. Pila de protocols AFDX i format de missatges. Evolucions
4. Integritat del sistemes
  - 4.1. Conceptes bàsics d'EMC
  - 4.2. Interferències electromagnètiques i seguretat en vol
  - 4.3. Compatibilitat electromagnètica en aeronaus. Influència en el disseny de hardware de busos aviònics

#### Objetivos específicos:

Coneixement del sistemes d'adquisició, actuació i comunicació de dades dels sistemes aviònics. Busos aviònics

#### Dedicación: 58h 40m

Grupo grande/Teoría: 13h 20m

Grupo mediano/Prácticas: 13h

Aprendizaje autónomo: 32h 20m

### (CAST) Disseny software. Arquitectura i sistemes operatius

#### Dedicación: 28h

Grupo grande/Teoría: 10h 30m

Aprendizaje autónomo: 17h 30m



### (CAST) Projectes

#### Descripció:

- 1 Simulació de sistemes aviònics. Sistemes de dades aire. Estudi influència de les incerteses dels dissenys físics.
- 2 Disseny d'un altímetre. Disseny hardware y software. Introducció pràctica cosideraciones industrials.
3. Projectes/pràctiques sobre Conceptes bàsics de xarxes: adreçament, DHCP i NAT; Ports, aplicacions i serveis: conceptes bàsics de seguretat; Interconnexió de xarxes: router; Emulació de sistemes de redundància AFDX; Emulació d'enllaços virtuals AFDX

#### Objetivos específicos:

Aprenentatge pràctic sobre disseny de sistemes aviònics

#### Competencias relacionadas:

CB4. (CAST) CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. (CAST) CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

02 GPR N3. GESTIÓN DE PROYECTOS - Nivel 3: Definir los objetivos de un proyecto extenso y abierto, de carácter multidisciplinar. Planificar tareas y recursos necesarios, realizar el seguimiento y la integración de las partes. Evaluar los resultados intermedios y finales, replanteando los objetivos si fuera necesario.

01 UEQ N2. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 2: Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.

04 COE N3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

06 URI N3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

**Dedicación:** 44h 10m

Grupo pequeño/Laboratorio: 22h

Actividades dirigidas: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 19h 40m

## ACTIVIDADES

### (CAST) CONTROLS INDIVIDUALS DE CONEIXEMENTS BÀSICS

#### Competencias relacionadas:

CB5. (CAST) CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

04 COE N3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h



### (CAST) PROBLEMES

#### Competencias relacionadas:

. CE 22 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los sistemas de navegación aérea. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

. 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)

06 URI N3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

**Dedicación:** 37h

Aprendizaje autónomo: 24h

Grupo mediano/Prácticas: 13h

### (CAST) PROJECTE D'APLICACIÓ

#### Competencias relacionadas:

CB5. (CAST) CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CB4. (CAST) CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

02 GPR N3. GESTIÓN DE PROYECTOS - Nivel 3: Definir los objetivos de un proyecto extenso y abierto, de carácter multidisciplinar. Planificar tareas y recursos necesarios, realizar el seguimiento y la integración de las partes. Evaluar los resultados intermedios y finales, replanteando los objetivos si fuera necesario.

05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

04 COE N3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

06 URI N3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

**Dedicación:** 52h

Aprendizaje autónomo: 26h

Grupo pequeño/Laboratorio: 26h

### (CAST) VISITA CABINA AVIÒNICA ILLA DE BANYOLS

**Dedicación:** 4h 30m

Actividades dirigidas: 4h 30m



## (CAST) TEORIA

### Competencias relacionadas:

. 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 22 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los sistemas de navegación aérea. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CG3. (CAST) CG3 - Instalación, explotación y mantenimiento en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG8. (CAST) CG8 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

**Dedicación:** 90h

Aprendizaje autónomo: 55h

Grupo grande/Teoría: 35h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN