



## Guía docente

# 220008 - ENIA - Espacio Aéreo, Navegación e Infraestructuras

Última modificación: 19/04/2023

**Unidad responsable:** Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa  
**Unidad que imparte:** 220 - ETSEIAT - Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 4.5      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Enrique García Melendo

**Otros:** Jon Tugores, Xavier Roca, Joan Antoni Castillo

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

#### Específicas:

1. GrETA/GrEVA - Comprender la globalidad del sistema de navegación aérea y la complejidad del tránsito aéreo.  
CE13. Comprender la singularidad de las infraestructuras, edificaciones y funcionamiento de los aeropuertos.  
CE14. GrETA/GrEVA - Comprender el sistema de transporte aéreo y la coordinación con otros modos de transporte.  
CE17-GRETA. 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.

#### Básicas:

CB05-GRETA. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

En las sesiones de exposición de los contenidos, el profesorado introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados, ilustrándolos con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.

El estudiante, de forma autónoma debe trabajar el material proporcionado por el profesorado y el resultado de las sesiones de trabajo para asimilar y fijar los conceptos.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocer la organización del sistema de transporte aéreo y de circulación aérea, las normas que los regulan y las instituciones que lo integran, así como los elementos del sistema de navegación aérea y su relación con la infraestructura aeroportuaria.  
En particular, entender la estructura del espacio aéreo, las técnicas de navegación instrumental, los procedimientos utilizados por las aeronaves en el espacio controlado, los distintos sistemas de ayuda a la navegación aérea y la relación con los aeropuertos tanto desde el punto de vista de diseño como de operación.

### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	14,0	12.44
Horas aprendizaje autónomo	67,5	60.00
Horas grupo grande	31,0	27.56



Dedicación total: 112.5 h

## CONTENIDOS

### 1: Introducción a la navegación aérea

**Descripción:**

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Historia
- 1.3 Técnicas básicas de navegación aérea

**Actividades vinculadas:**

Clase de explicación teórica.

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Aprendizaje autónomo: 8h

### 2. Instrumentos básicos de vuelo

**Descripción:**

- 2.1 Anemómetro, altímetro y variómetro
- 2.2 Indicador de actitud, indicador de giro/viraje e indicador de dirección
- 2.3 Otros

**Actividades vinculadas:**

Clase de explicación teórica y práctica

**Dedicación:** 11h

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 6h

### 3. Marco institucional

**Descripción:**

- 3.1 Normativa básica
- 3.2 Organismos nacionales
- 3.3 Organismos internacionales

**Actividades vinculadas:**

Clase de explicación teórica

**Dedicación:** 9h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Aprendizaje autónomo: 7h



#### 4. Sistemas de navegación aérea

**Descripción:**

- 4.1 Vuelo visual
- 4.2 Vuelo instrumental con VOR/DME
- 4.3 Vuelo instrumental con NDB
- 4.4 Vuelo instrumental con ILS
- 4.5 Sistemas a bordo (ACAS, GPWS)
- 4.6 Sistemas autónomos (INS)

**Actividades vinculadas:**

Clase de explicación teórica y práctica

**Dedicación:** 18h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 7h 30m

#### 5. Espacio aéreo

**Descripción:**

- 5.1 División del espacio aéreo
- 5.2 Tipología del espacio aéreo

**Actividades vinculadas:**

Clase de explicación teórica

**Dedicación:** 16h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

#### 6. Cartas de navegación, planes de vuelo i meteorología

**Descripción:**

- 6.1 Cartas de navegación
- 6.2 Planes de vuelo
- 6.3 Meteorología

**Actividades vinculadas:**

Clase de explicación teórica y práctica

**Dedicación:** 11h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

## 7. Servicios de navegación aérea

### Descripción:

- 7.1 Servicio de control de tránsito aéreo (ATC)
- 7.2 Servicio de información en vuelo (FIS)
- 7.3 Servicio de asesoramiento
- 7.4 Servicio de alerta

### Actividades vinculadas:

Clase de explicación teórica

### Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

## 8. Actividades especiales en espacio aéreo

### Descripción:

- 8.1 Drones

### Actividades vinculadas:

Clase de explicación teórica y práctica

### Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

## 9. Infraestructuras aeroportuarias

### Descripción:

- 9.1 Construcción de infraestructuras aeroportuarias
- 9.2 Ejemplos de infraestructuras aeroportuarias

### Actividades vinculadas:

Clase de explicación teórica

### Dedicación: 13h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h

## ACTIVIDADES

### 1. Sesiones de teoría/prácticas

**Descripción:**

Preparación previa y posterior de las sesiones de teoría y asistencia a las mismas.  
Realización de demostraciones en el aula con el apoyo de material informático donde se realizarán simulaciones de vuelo

**Objetivos específicos:**

Transferir los conocimientos necesarios para una correcta interpretación de los contenidos desarrollados en las sesiones de teoría y resolución de dudas en relación al temario de la asignatura

**Material:**

1. Libros de texto recomendados en la bibliografía de la asignatura
2. Artículos técnicos relacionados
3. Webs de apoyo

**Entregable:**

Esta actividad está vinculada con el examen parcial y final.

**Dedicación:** 105h

Grupo grande/Teoría: 23h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 14h

Aprendizaje autónomo: 67h 30m

### 2. Sesión de infraestructuras aeroportuarias

**Descripción:**

Realización de una práctica en el aula relacionada con las infraestructuras aeroportuarias

**Objetivos específicos:**

Ampliar los contenidos desarrollados en las sesiones de teoría

**Material:**

Webs de apoyo

**Entregable:**

Los alumnos realizarán la práctica en el aula con el apoyo del profesorado. La valoración de esta actividad es el 10% de la nota final de la asignatura, evaluándose la práctica realizada

**Dedicación:** 1h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

### 3. Examen parcial

**Dedicación:** 3h

Grupo grande/Teoría: 3h



#### 4. Examen final

**Descripción:**

Será una prueba individual en el aula

**Objetivos específicos:**

Desarrollar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas y prácticas y mostrar el nivel de aprendizaje conseguido

**Material:**

Enunciado de la prueba

**Entregable:**

Examen resuelto sobre las hojas entregadas al inicio de la prueba.

**Dedicación:** 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

### SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final es la suma de las calificaciones siguientes:

$$\text{Nota final} = 0,1 \cdot \text{Act} + 0,45 \cdot \text{ExPar} + 0,45 \cdot \text{ExFinal}$$

Act: calificación del informe de infraestructuras

ExPar: calificación del examen parcial

ExFinal: calificación del examen final

Todos aquellos estudiantes que no hagan el examen parcial, o que quieran mejorar la calificación obtenida en el parcial, tendrán la opción de reconducir el resultado en el examen final. En este caso la calificación final será:

$$\text{Nota Final} = 0.45 \cdot \text{Max}[\text{ExPar}, (0.8 \cdot \text{ExRec} + 0.2 \cdot \text{ExPar})] + 0.45 \cdot \text{ExFinal} + 0.1 \cdot \text{Act}$$

ExRec = Examen de reconducción.

Max = Máximo.

Es decir, mejorará la nota del examen parcial siempre y cuando sea superior.

### NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Excepto en el examen, se puede consultar, tantas veces como sea conveniente, al profesorado de la asignatura o a otros alumnos.

Se habilita un espacio de foro a ATENEA para que todos los grupos puedan exponer y/o compartir información interesante, o vínculos o pedir información o apoyo a otros grupos.

### BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- "Reglamento de circulación aérea". Mapelli López, Enrique [et al.]. Legislación aérea. Madrid: Tecnos, 2004.
- Adsuar Mazón, J. C. Circulación aérea. Madrid: Paraninfo, 1994. ISBN 8428321205.
- Sáez Nieto, Francisco Javier [et al.]. Sistemas y equipos para la navegación y circulación aérea. Madrid: Universidad Politécnica, 1995.
- Nolan, Michael S. Fundamentals of air traffic control. 4th ed. Belmont: Thomson--Brooks/Cole, 2004. ISBN 0534393756.
- Kayton, Myron; Fried, Walter R. Avionics navigation systems [en línea]. 2nd ed. New York: Wiley, 2007 [Consulta: 13/06/2022]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9780470172704>. ISBN 9780470172704.
- Skolnik, Merrill I. Radar handbook. New York: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780071485470.

**Complementaria:**

- International Civil Aviation Organization. Operación de aeronaves: normas y métodos recomendados internacionales: anexo 6 al convenio sobre aviación civil internacional. Madrid: OACI, 1998.
- International Civil Aviation Organization. Reglamento del aire: normas internacionales: anexo 2 al convenio sobre aviación civil internacional. 9a ed. Madrid: OACI, 1990.
- International Civil Aviation Organization. Telecomunicaciones aeronáuticas: normas y métodos recomendados internacionales : anexo 10 al convenio sobre aviación civil internacional. 3a ed. Madrid: OACI, 1995.
- Gil Diez, J.M. ATC control de tráfico aéreo. Madrid: Paraninfo, 1984. ISBN 9788428312882.
- Skolnik, Merrill I. Introduction to radar systems. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0072909803.
- Sáez Nieto, F.J [et al.]. La navegación aérea y el aeropuerto. Madrid: Fundación Aena, 2002. ISBN 8495567091.

## RECURSOS

---

### Enlace web:

- [www.eurocontrol.int](http://www.eurocontrol.int). Eurocontrol
- [www.icao.int](http://www.icao.int). International Civil Aviation Organization
- [www.aena.es](http://www.aena.es). Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
- [www.ignss.org](http://www.ignss.org). International Global Navigation Satellite System Society
- [www.esa.int](http://www.esa.int). European Space Agency