Guía docente
220008 - ENIA - Espacio Aéreo, Navegación e Infraestructuras

Última modificación: 05/12/2024

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: 2024 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Alex Ferrer Ferré

Otros: Alex Ferrer, Xavier Roca, Joan Antoni Castillo, Lau Tintoré

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.
Se realizarán sesiones de simulador de vuelo y sesiones de programación para resolver las ecuaciones simplificadas de la mecánica del vuelo.
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 utilitzados por las aeronaves en el espacio controlado, los distintos sistemas de ayuda a la navegación aérea y la relación con los aeropuertos tanto des del punto de vista de diseño com de operación.
Entender las ecuaciones simplificadas de la mecánica del vuelo y las herramientas necesarias para su simulación numérica

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: 9h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 6h

2. Infraestructuras Aeroportuareas (I)

Descripción:
2.1 Claves de referencia
2.2 Diseño y dimensionamiento
2.3 Zonificación de los aeropuertos

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica y práctica

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 3h

3. Infraestructuras Aeroportuareas (II)

Descripción:
3.1 Señalizaciones
3.2 Relación con ayudas externas
3.3 AIP y acceso a la información

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 3h

4. Espacio y Servicios Aéreos

Descripción:
4.1. Servicios de Tránsito Aéreo (ATS)
i) Servicios aéreos de FIS y ALRS
ii) Servicio de Control de Tránsito Aéreo (ATC)

4.2. Espacios Aéreos
i) FIR-UIR
ii) Espacio Aéreo Controlado (ATZ, CTR, TMA, CTA)
iii) Clases
iv) Rutas ATS: Aerovías, SID, STAR
v) Restricciones

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica y práctica

Dedicación: 22h 30m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Aprendizaje autónomo: 13h 30m

5. Navegación Aérea

Descripción:
5.1. Plan de Vuelo (o cómo salir a volar)
5.2. Reglas de vuelo (visual e instrumental)
5.3. Ayudas visuales y radioayudas
5.4. Receptores y antenas
5.5. RADAR
5.6. Instrumentos

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica

Dedicación: 12h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 7h 30m

6. Simulación de vuelo

Descripción:
6.1. El circuito de tránsito de un aeropuerto
6.2. Aterrizajes y despegues
6.3. Comunicaciones aéreas
6.4. Introducción a las listas de verificación
6.5. Superficies de control de las aeronaves
6.6. Prácticas de vuelo

Dedicación: 12h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 7h 30m

7. Infraestructuras aeroportuarias

Descripción:
7.1 Construcción de infraestructuras aeroportuarias
7.2 Ejemplos de infraestructuras aeroportuarias

Actividades vinculadas:
Clase de explicación teórica

Dedicación: 7h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h 30m

8. Introducción a la mecánica del vuelo

Descripción:
8.1. Revisitar las EDO mediante el problema del péndulo y tiro parabólico
8.2. Introducción al método de Forward Euler para resolución numérica de EDOs
8.3. Resolución del problema de lanzamiento con resistencia aerodinámica
8.4. Introducción a las ecuaciones de la mecánica del vuelo y su resolución numérica

Dedicación: 38h 30m
Grupo grande/Teoría: 11h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 22h 30m

ACTIVIDADES

1. Sesiones de teoria/prácticas

Descripción:
Preparación previa y posterior de las sessiones de teoria y asistencia a las mismas.
Realización de demostraciones en el aula con el apoyo de material informático donde se realizarán simulaciones de vuelo
Sesiones de programación en Matlab para la simulación de las ecuaciones de la mecánica del 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 actividada está vinculada con el examen parcial y final.

Dedicación: 103h
Aprendizaje autónomo: 67h 30m
Grupo grande/Teoría: 21h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 14h

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 professorado. 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. Sesiones de programación en Matlab para la simulación de las ecuaciones de la mecánica del vuelo

Competencias relacionadas:
CE09. GrETA/GrEVA - Comprender la globalidad del sistema de navegación aérea y la complejidad del tránsito aéreo.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Nota final = 0.1 * Act1 + 0.4 * Act2 + 0.3 * Act3 + 0.2 * Act4
Act1: calificación de la actividad (trabajo) de Infraestructuras.
Act2: calificación del examen de Normativa, Espacio Aéreo y Aeropuertos.
Act3: calificación de la actividad (trabajo) de Introducción a Mecánica del Vuelo.
Act4: calificación del examen de Navegación y Simulación de Vuelo.
Cumpliendo con la Normativa de Evaluación en los estudios de grado y máster de la ESEIAAT, todos aquellos estudiantes que no se presenten o no superen los exámenes de las actividades previas al examen final, con peso en la nota igual o superior al 25%, tendrán la opción de reconducir el resultado en un examen el día fijado en el calendario de exámenes finales.
En este caso, la calificación final será:
Nota final = 0.1 * Act1 + 0.4 * Max[Act2; 0.8 * ActRec + 0.2 * Act2] + 0.3 * Act3 + 0.2 * Act4
Max = Máximo.
ActRec = Actividad de reconducción.
Aclaración: En el caso de que, para el desarrollo de la asignatura, la Act2 se evaluara el día del examen final, no habría opción de reconducción.

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.
- Betts, John T. Practical methods for optimal control using nonlinear programming. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2010. ISBN 9780898716887.

Complementaria:
- Internacional 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. Eurocontrol
- www.icao.int. International Civil Aviation Organization
- www.aena.es. Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
- www.ignss.org. International Global Navigation Satellite System Society
- www.esa.int. European Space Agency