Guía docente
300323 - CIASA-OA - Climatización e Instalaciones en Aeronaves y Sistemas Aeroportuarios

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 717 - DEGD - Departamento de Ingeniería Gráfica y de Diseño.

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

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos suficientes de Física y Termodinámica.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:
CG1. (CAST) CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión 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 trafico y del transporte aéreo.
CG2. (CAST) CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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 trafico 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.
CG5. (CAST) CG5 - Capacidad para llevar a cabo actividades de proyección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de dictámenes, y de asesoramiento técnico en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica, de ejercicio de las funciones y de cargos técnicos genuinamente aeroespaciales.
01 UEQ N1. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 1: Utilizar correctamente instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso general o básicos. Realizar los experimentos y prácticas propuestos y analizar los resultados obtenidos.

Transversales:
01 EIN N1. EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN - Nivel 1: Tener iniciativas y adquirir conocimientos básicos sobre las organizaciones y familiarizarse con los instrumentos y técnicas, tanto de generación de ideas como de gestión, que permitan resolver problemas conocidos y generar oportunidades.
05 TEQ N3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
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.
06 URI N2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 2: Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.

Básicas:
CB2. (CAST) CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

METODOLOGÍAS DOCENTES

Se combinan clases teóricas magistrales en las que el profesor expone el contenido de la materia. Estas explicaciones se combinan con ejercicios planteados a los estudiantes con el objeto de cumplimentar las explicaciones teóricas.
La asignatura se imparte desde el principio con una orientación práctica de manera que el alumno podrá reforzar su capacitación de la asignatura a través de la elaboración de proyectos.
Desde el primer día se asistirá individualmente a cada alumno para que comience un proyecto que se deberá entregar al finalizar el cuatrimestre.
Las clases se impartirán con razonamientos inductivos y deductivos empleando pizarra y tecnologías TICs
Se plantearán actividades dirigidas para el diseño y cálculo de elementos propios de las instalaciones frigoríficas y/o climatización para solucionar en clase. El alumno podrá comprobar mediante la utilización del software de CAD en 3D SolidWorks FloXpress la simulación del flujo de fluidos refrigerantes a través de modelos que elaborará el alumno de las piezas o ensamblajes de su proyecto, de manera que se podrán encontrar áreas problemáticas calculadas analíticamente.
También se realizará el análisis y estudio de la transmisión de energía calorífica de un objeto a otro de los fluidos refrigerantes.
En las sesiones de laboratorio se combinará pizarra con tecnologías TICs y cada alumno dispondrá de un ordenador con el software adecuado para poder realizar los ejercicios, cuando sea necesario, que se propondrán en clase.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura de climatización e instalaciones en aeronaves y sistemas aeroportuarios, el estudiante ha de ser capaz de:
- Identificar los elementos de las instalaciones de refrigeración y climatización de los sistemas aeroportuarios.
- Identificar los elementos de refrigeración y climatización de las aeronaves en general en vuelo.
- Identificar los elementos de refrigeración y climatización de las aeronaves en general en tierra.
- Diseñar y calcular las instalaciones de refrigeración y climatización de los sistemas aeroportuarios.
- Diseñar y calcular instalaciones para espacios destinados en los aeropuertos a almacenar mercancías que no pueden romper su cadena de frío.
- Explicar el principio de aprovechamiento de aire de los motores de las aeronaves y las técnicas que existen para acondicionar el aire de cabina
(calefacción,refrigeración, humidificación, deshumidificación, ventilación y presurización del aire de la cabina de vuelo y de pasajeros)
- Diseñar y calcular los elementos de refrigeración y climatización de las aeronaves en general en vuelo.
- Diseñar y calcular los elementos de refrigeración y climatización de las aeronaves en general en tierra.
- Utilizar un programa de CAD avanzado para dibujar, desarrollar y/o rediseñar elementos calculados analíticamente.
- Proyectar, diseñar y calcular una instalación climatización (refrigeración y/o calefacción) en general, y en particular de las aeronaves, teniendo en
cuenta otras instalaciones necesarias para su funcionamiento (multidisciplinaridad de un proyecto)

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	66,0	44.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Climatización y refrigeración. Introducción.

Descripción:
- Presentación, campo de aplicación de la asignatura y explicación de los objetivos a alcanzar.
- Concepto de frío y climatización. Refrigeración.
- Tipos de instalaciones. Sistemas fijos. Sistemas móviles.
- Presentación de proyectos propuestos por el profesor. Asignación de los proyectos a realizar por el alumno (proyecto individual) o grupos (proyecto multidisciplinar)

Actividades vinculadas:
- Propuestas del proyecto a realizar.

Dedicación: 7h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Actividades dirigidas: 3h 30m
Aprendizaje autónomo: 1h

Acondicionamiento del aire en los aviones y aeropuertos

Descripción:
- Clasificación de los sistemas de refrigeración y los sistemas de calefacción.
- Sistemas de refrigeración de ciclo por aire y vapor en los aviones
- Distribución del aire acondicionado en los aviones.
- Presurización.
- Climatización. Sistemas de frio. Refrigeración.

Actividades vinculadas:
- Elección y asignación del proyecto a realizar. Asistencia individual del profesor a los alumnos.

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

Fluidos refrigerantes.

Descripción:
- Evolución histórica. Influencia medioambiental. Protocolo de Kyoto. Protocolo de Montreal. Concepto de sustancias reguladas. Informes de evaluación
elaborados por IPCC.
- Fluidos frigoríficos. Tipos y clasificación. Nomenclatura. ASHRAE.
- Fluidos frigorígenos y fluidos frigoríferos.
- Mezclas de fluidos refrigerantes: zeotrópicas y azeotrópicas.
- Refrigerantes. Características termodinámicas. Punto de congelación, calor específico, volumen específico, densidad, Temperaturas.
- Fluidos frigoríficos para circuitos primarios y secundarios.
- Uso de los fluidos refrigerantes en las aplicaciones de climatización en las aeronaves y los sistemas aeroportuarios. Refrigeración de las partes
mecánicas de una aeronave.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 3h

Diagrama de Mollier y psicrometría.

Descripción:
- Tipos de Diagramas para resolución de sistemas de climatización y refrigeración.
- Ciclos frigoríficos en el diagrama de Mollier. Diagrama Carrier. Aplicación para cámaras frigoríficas y climatización.
- La carta psicrométrica. Diagramas psicrométricos ashrae. Confort. Calidad del aire en cabina. Aplicación para el confort en aeropuertos y en aviones. Aplicación para los productos a conservar.

Actividades vinculadas:
- Problemas.
- Aplicación al proyecto que se está realizando.

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 10h

Compresores.

Descripción:
- La compresión.
- Campo de aplicación en los aviones.
- Motores y compresores. Clasificación y tipos según las aplicaciones.
- Cálculo de un compresor.

Actividades vinculadas:
- Problemas.
- Aplicación al proyecto que se está realizando.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 10h

Lubricantes

Descripción:
- Definición y Tipos.
- Características.
- Lubricantes y fluidos refrigerantes. Compatibilidades.
- Componentes de los sistemas de lubricación. Sellos de estanqueidad. Rodamientos.

Actividades vinculadas:
- Problemas.
- Aplicación al proyecto que se está realizando.

Dedicación: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 3h

Intercambiadores de calor para las instalaciones de refrigeración y climatización.

Descripción:
- Tipos de intercambiadores en la climatización y refrigeración.
- El condensador. Concepto. Tipos y clasificación.
- Diseño y cálculo de intercambiadores de calor para condensar.
- Fabricación de condensadores.
- El evaporador. Concepto. Tipos y clasificación.
- Desescarche. Tipos.
- Diseño y cálculo de intercambiadores de calor para evaporar.
- Fabricación de evaporadores.
- Aplicaciones en los aeropuertos.

Actividades vinculadas:
- Aplicación al proyecto que se está realizando.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 10h

Accesorios, recipientes, regulación, control y seguridad

Descripción:
- Recipientes a presión. Tipos. Diseño y cálculo. Registro de tipo. Fabricación.
- Válvulas, Distribuidores, Filtros, Presostatos, Termostatos, Válvulas de seguridad.
- Aislamientos.
- Automatizaciones.
- Cuadros eléctricos.

Actividades vinculadas:
- Aplicación al proyecto que se está realizando.
- Problemas

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

Soldadura en climatización y refrigeración

Descripción:
- Tipos de soldaduras para climatización y refrigeración.
- Homologación de soldadores.
- Homologación del procedimiento. Automatización para fabricación en serie.
- Organismos de control autorizados. Inspecciones.

Actividades vinculadas:
- Aplicación al proyecto que se está realizando.
- Problemas

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 2h

Diseño mediante CAD FloXpress SW

Descripción:
- Conocimiento y utilización del módulo FloXpress del software CAD SolidWorks

Actividades vinculadas:
- Aplicación al proyecto que se está realizando.

Dedicación: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 8h

Ingeniería de proyectos en climatización y refrigeración

Descripción:
- Arquitectura de los sistemas de climatización y refrigeración en aeropuertos y aviones.
- Cálculo de conductos. Ábaco de Moody.
- Diseño, trazado e interpretación de diagramas y esquemas de climatización y refrigeración. Simbología.
- Legislación y normativa.

Dedicación: 30h 30m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Actividades dirigidas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 17h

ACTIVIDADES

Examen medio cuatrimestre: ExMQ

Descripción:
Problemas

Objetivos específicos:
Demostrar que se tiene dominio de los conocimientos vistos hasta ese momento

Material:
Apuntes propios

Entregable:
Escrito y presencial

Dedicación: 1h 30m
Actividades dirigidas: 1h 30m

Examen final cuatrimestre: ExFQ

Descripción:
Problemas

Objetivos específicos:
Demostrar que se tiene dominio de los conocimientos vistos hasta este momento

Material:
Apuntes propios

Entregable:
Escrito y presencial

Dedicación: 1h 30m
Actividades dirigidas: 1h 30m

Prueba básica: CQ

Descripción:
Prueba tipo test presencial.

Objetivos específicos:
Se trata de demostrar mediante una prueba tipo test, que se están adquiriendo las competencias mínimas imprescindibles para poder seguir la asignatura.
La asistencia a clase y la comprensión de las explicaciones deben ser suficientes para superar notablemente esta prueba.

Material:
Sin material de consulta.

Entregable:
Escrito

Dedicación: 1h
Actividades dirigidas: 1h

Proyecto: ADPR

Descripción:
Se trata de realizar un proyecto relacionado con la asignatura desde el primer día.
Estará tutelado por el profesor.

Entregable:
Final del cuatrimestre.
La fecha definitiva se pactará con el profesor.

Dedicación: 2h
Actividades dirigidas: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Definido en la infoweb de la asignatura

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Todas las actividades propuestas son obligatorias.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- García Pérez, Alberto. Diseño de motores de aviación comercial. Madrid: Centro de Documentación y Publicaciones de Aena, 2008. ISBN 9788492499090.
- Kerrebrock, Jack L. Aircraft engines and gas turbines [en línea]. 2nd ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992 [Consulta: 05/10/2023]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6243327. ISBN 0262111624.
- Miranda, Ángel Luis. Manual técnico de refrigerantes : [incluye contenidos técnicos para el estudio y práctica de refrigerantes, principalmente fluorados ...]. Barcelona: Marcombo, 2012. ISBN 9788426717696.
- Esteban Oñate, Antonio. Conocimientos del avión. 6ª ed. Madrid: Thomson-Paraninfo, cop. 2007. ISBN 9788428329514.
- Rapin, Pierre J. Instalaciones frigoríficas. Barcelona: Marcombo. Boixareu, 1978-1979. ISBN 8426703488.
- Sanjurjo Navarro, Rafael. Sistemas eléctricos en aeropuertos. [Madrid]: Centro de Documentación y Publicaciones de Aena, 2004. ISBN 8495135914.
- Silberstein, Eugene. Refrigeration & air conditioning technology. Ninth edition. Boston: Cengage, [2021]. ISBN 9780357122273.
- Sapali, S.N. Refrigeration and air conditioning. Second edition. New Delhi: PHI Learning, 2014. ISBN 9788120348721.
- Desmons, Jean; Le Roy, Léoric. Régulation en génie climatique: froid-Climatisation-Chauffage. 4e édition. Malakoff: Dunod, [2020]. ISBN 9782100809233.
- Jacquard, Patrick; Sandre, Serge. La Pratique du froid. 6e edition. Paris: Dunod : Pyc Média, 2019. ISBN 9782100801558.
- Egg, Jay; Cunniff, Greg; Orio, Carl D.. Modern geothermal HVAC : engineering and control applications. New York: McGraw Hill Education, [2013]. ISBN 9780071792684.
- Kleinert, Eric. HVAC and refrigeration preventive maintenance. New York: McGraw Hill Education, [2015]. ISBN 9780071825658.
- Rapin, Pierre; Sandre, Serge. Formulaire du froid : technologie des matériels frigorifiques, automatismes et régulation, applications sectorielles, maintenance et sécurité. 15a ed.. Paris: Dunod : La RPF, [2014]. ISBN 9782100708963.
- Porges, F.. HVAC engineer's handbook. 11a ed.. Oxon ; New York: Routledge, 2020. ISBN 9780367578886.

Complementaria:
- Desmons, Jean. Aide-mémoire Froid industriel. 4e édition. Paris: RPF: Dunod, [2018]. ISBN 9782100782796.
- Therville, Robert. L'Abc du froid : je monte ... j'entretiens ... je dépanne .... 3a ed.. Paris: PYC Livres, 2013. ISBN 9782862431086.

RECURSOS

Otros recursos:
Ordenadores de sala
Programa SolidWorks