

Guía docente

300237 - IE-MP4 - Instalaciones Eléctricas

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels

Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

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

Curso: 2026

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Inglés

PROFESORADO

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

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos de Electricidad y Electrónica

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)

CE29. 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)

Genéricas:

CG7. (CAST) CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

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 tráfico y del transporte aéreo.

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 tráfico y del transporte aéreo.

Transversales:

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.

CT4. 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.

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.

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.

Básicas:

CB3. (CAST) CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

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

METODOLOGÍAS DOCENTES

Sesiones de teoría

La materia se presenta en clases expositivas combinando la pizarra y las transparencias en PowerPoint, que se entregarán con anterioridad a los estudiantes mediante el campus digital de la asignatura. Las presentaciones teóricas se alternarán con la realización de ejemplos ilustrativos de la teoría vista. Asimismo, los problemas encargados para realizar fuera del aula en grupo se corregirán en clase.

Sesiones de Laboratorio

El bloque de prácticas consistirá en el simulaciones, diseño asistido por ordenador y prácticas experimentales. En cada caso se deberá hacer un informe justificando los objetivos alcanzados en cada práctica.

Sesiones de trabajos

Durante las sesiones de trabajo, cada equipo se organizará para planificar y estructurar convenientemente el cuerpo del trabajo. Se trabajará en grupo. En las sesiones de evaluación, cada grupo presentará su trabajo mientras el resto hacen un resumen para el propio aprendizaje a la vez hacen la evaluación, tanto del trabajo como de la presentación.

Aprendizaje autónomo

El aprendizaje autónomo está planificado para:

- Entender los conceptos presentados en las sesiones presenciales de teoría. (Individual).
- Preparar la siguiente sesión.
- Resolver y discutir los problemas planteados en cada sesión. (En grupo).
- Realizar los estudios previos de las prácticas (en grupo).
- Realizar los informes de prácticas (en grupo).
- Realizar de trabajos sobre instalaciones eléctricas.

Se potenciará el uso de las sesiones de consulta con el fin de alcanzar los objetivos del aprendizaje autónomo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura ofrece una introducción a las instalaciones eléctricas que permiten el funcionamiento operativo de los aeropuertos. Incluye la instalación eléctrica, grupos electrógenos y de continuidad, baterías, automatismos, enclavamientos y secuencias de funcionamiento. Las instalaciones se presentan de manera que se puedan diseñar, planificar y realizar el control y mantenimiento necesarios para su buen funcionamiento.

Aborda el estudio de líneas eléctricas, con el fin de decidir y escoger las más adecuadas, así como en diferentes configuraciones, aéreas y subterráneas. Además se describen los sistemas de seguridad, protecciones, relés, para evitar los efectos de cortocircuitos u otros perturbaciones. Se presentan también los elementos de control de intensidad: seccionadores, interruptores y disyuntores.

Complementariamente a los sistemas eléctricos, se analizan también los sistemas de luminotécnica, con las magnitudes y ecuaciones necesarios para analizar el alumbrado interior y de plataforma. Se tienen en cuenta los circuitos eléctricos y protecciones, así como el balizamiento de pistas considerando lámparas, cables y reguladores de brillo.

Son también objetivos de la asignatura las normativas eléctricas aplicables y las normativas internacionales aeroportuarias. Se incluye también un proyecto para la ejecución de obras y mantenimiento de balizamiento.

Al acabar la asignatura de Electricidad, el / la estudiante debe ser capaz de:

- Conocer el funcionamiento de las instalaciones eléctricas aeroportuarias.
- Saber calcular y diseñar un sistema de balizamiento.
- Saber proteger y mantener instalaciones eléctricas contra perturbaciones puntuales externas mediante relés, disyuntores y seccionadores.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	26,5	17.67
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	39,5	26.33

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1: Presentación. Introducción Electricidad

Descripción:

En este tema se repasan los conceptos básicos de electricidad (tensiones, corrientes, potencias aparente, activa y reactiva), transformadores, convertidores AC / DC y DC / AC. Se particularizan a sistemas trifásicos equilibrados, desequilibrados y cómo garantizar tener una buena calidad del factor de potencia. Se resolverán problemas en el espacio fasorial pertinente.

Objetivos específicos:

- a) Conocer las magnitudes eléctricas básicas (tensión, corriente, potencia)
- b) Saber resolver problemas de transformadores
- c) Saber resolver problemas de sistemas trifásicos equilibrados.
- d) Saber resolver problemas de sistemas trifásicos desequilibrados.
- e) Saber obtener el mejor factor de potencia posible a partir de las disponibilidades técnicas y presupuestarias.

Actividades vinculadas:

Actividades en el aula de teoría: resolución de ejemplos que clarifiquen las exposiciones teóricas.

Actividades de consolidación: Resolución de problemas del capítulo 1 de la colección de la asignatura.

Práctica de laboratorio 1

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h

Tema 2: Luminotecnia y Balizamiento

Descripción:

En este tema se describen las características de la luz, como se caracteriza y qué leyes cumple, y los efectos que tiene el ojo sobre la interpretación física de la luz. Por otra parte se describen los sistemas comerciales de iluminación para interiores y para la plataforma del lado aire del aeropuerto. Se diseña, planifica y organiza el funcionamiento de una instalación de balizamiento, teniendo en cuenta las características requeridas por las normativas internacionales, el sistema de luces de aproximación de pista y las instalaciones eléctricas necesarias para el correcto funcionamiento.

Objetivos específicos:

- a) Conocer las características típicas de la luz (flujo, intensidad luminosa, iluminancia y luminancia), del espectro solar y del espectro de fuentes comerciales.
- b) Conocer las magnitudes de medición de la luz (lux, lumen,
- c) Entender y aplicar las leyes que rigen la luminotecnia: ley del coseno, ley de Bouguer y Allard, ley de Koschmieder.
- d) Entender el funcionamiento de las balizas y fuentes comerciales (incandescente, fluorescente, de arco eléctrico, de vapor de mercurio, de vapor de sodio, de halogenuros
- e) Saber calcular los elementos necesarios para iluminar un espacio interior y un espacio exterior.
- f) Conocer las normativas internacionales que fijan las características de las balizas de aproximación, de pista, de rodaje ...
- g) Planificar la instalación de balizamiento de un aeropuerto comercial.

Actividades vinculadas:

Actividades en el aula de teoría: resolución de ejemplos que clarifiquen las exposiciones teóricas.

Actividades de consolidación: Resolución de problemas del tema 2 de la colección de la asignatura.

Prácticas de laboratorio 2 y 3.

Trabajo 1 - Instalaciones del lado aire.

El trabajo incluye una parte de investigación bibliográfica y una parte de análisis técnico que se hará en el horario de laboratorio.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 15h

Tema 3: Líneas Eléctricas

Descripción:

En este tema se estudian los diferentes sistemas de transporte de electricidad y cuáles son los parámetros característicos de una línea desde el punto de vista eléctrico. Asimismo se trabajan los procesos de cálculo eléctricos y mecánicos para poder diseñar instalaciones eléctricas adecuadas a las necesidades y normativas.

Objetivos específicos:

- a) Conocer las diferentes sistemas de transmisión de energía eléctrica.
- b) Saber cómo montar y fijar las barras de transmisión y cables eléctricos.
- c) Conocer los posibles tipos de conexiones entre cables, barras y elementos.
- d) Conocer las clasificaciones de líneas eléctricas.
- e) Modelizar las líneas eléctricas para determinar las pérdidas.
- f) Saber escoger el cable más adecuado para cada línea, en función de los parámetros eléctricos y de contorno (temperatura, humedad ...).

Actividades vinculadas:

Actividades en el aula de teoría: resolución de ejemplos que clarifiquen las exposiciones teóricas.

Actividades de consolidación: Resolución de problemas del tema 3 de la colección de la asignatura.

Trabajo 1 - Instalaciones del lado aire.

Prácticas de laboratorio 3 y 4.

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 13h

Tema 4: Corrientes de cortocircuito. Seguridad y protecciones.

Descripción:

En este tema se tratan las perturbaciones en sistemas eléctricos, especialmente las corrientes de cortocircuito. Se presentan los elementos de los dispositivos de protección (relés de protección), detallando sus características generales, las clasificaciones típicas y el funcionamiento de los distintos tipos de relés: fusibles, relés térmicos, relés electromagnéticos, relés diferenciales (de intensidad), relés de inducción y relés electrónicos. Se presentarán también los elementos de conexión y desconexión (ECD): disyuntores, interruptores y seccionadores. Se hará énfasis en la seguridad, tanto en lo referente a la protección de las personas como de las mismas instalaciones, líneas, transformadores o cargas y motores.

Objetivos específicos:

- a) Entender los posibles mal funcionamientos de un sistema eléctrico para poder prevenir: sobrecarga, cortocircuitos.
- b) Definir y describir los diferentes tipos de relés.
- c) Escoger la mejor protección para cada punto y necesidad.
- d) Entender el funcionamiento de los interruptores.
- e) Entender los diferentes sistemas de distribución de energía: centralizado y distribuido.
- f) Conocer las diferentes posibilidades de transmisión de señales para escoger la más adecuada en función de la señal que se quiere transmitir.
- g) Conocer los efectos de la corriente sobre el cuerpo humano en función de su intensidad.
- h) Conocer los posibles tipos de accidentes para poder prevenir.

Actividades vinculadas:

Actividades en el aula de teoría: resolución de ejemplos que clarifiquen las exposiciones teóricas.

Actividades de consolidación: Resolución de problemas del tema 4 de la colección de la asignatura.

Trabajo 2 - Instalaciones del lado tierra.

Prácticas de laboratorio 5 y 6.

Dedicación: 33h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 18h

Tema 5: Instalaciones de un aeropuerto

Descripción:

Este capítulo se divide en tres grandes bloques:

- Alta tensión, donde se describen las características típicas de la energía eléctrica que llega al aeropuerto desde las centrales eléctricas.
- Media tensión, donde se describen todos los sistemas de transporte internos del aeropuerto. Aquí se tendrán en cuenta las instalaciones de generación secundaria, grupos electrógenos, sistemas de continuidad.
- Baja tensión, donde se describen todas las instalaciones asociadas a consumo, tanto para el funcionamiento aeronáutico del aeropuerto como de las instalaciones comerciales presentes.

Objetivos específicos:

- a) Conocer las fuentes de suministro de instalaciones aeroportuarias.
- b) Saber transformar la energía eléctrica a los niveles de tensión y potencia convenientes.
- c) Saber resolver problemas con transformadores, monofásicos y trifásicos.
- d) Saber calcular las necesidades eléctricas de un aeropuerto para dimensionar su instalación eléctrica.
- e) Entender y diseñar un sistema de alimentación de emergencia.
- f) Saber implementar unidades de continuidad con interrupción breve y sin interrupción.
- g) Saber diseñar diagramas unifilares de instalaciones eléctricas.
- h) Conocer las instalaciones eléctricas por asistencia a aeronaves.

Actividades vinculadas:

Actividades en el aula de teoría: resolución de ejemplos que clarifiquen las exposiciones teóricas.

Actividades de consolidación: Resolución de problemas del tema 5 de la colección de la asignatura.

Trabajo 2 - Instalaciones del lado tierra

Práctica de laboratorio 7

Dedicación: 48h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 28h

Tema 6: Generación y eficiencia

Descripción:

En este tema se analizan las particularidades de las instalaciones aeroportuarias para tener una buena eficiencia garantizando su seguridad. También se presentan sistemas de generación y gestión internos que permitan disminuir los costes del consumo energético del aeropuerto.

Objetivos específicos:

- a) Diseñar sistemas de alimentación para aeropuertos mediante energía renovable.
- b) Esquematizar el funcionamiento de una central fotovoltaica y termosolar.
- c) Esquematizar el funcionamiento de una central eólica y sus componentes.
- d) Conocer cuáles son las fuentes de pérdida energética.
- e) Dimensionar la instalación para maximizar el rendimiento, con el cumplimiento de las normativas vigentes.

Actividades vinculadas:

Trabajo 2 - Instalaciones del lado tierra

Dedicación: 9h

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h

ACTIVIDADES

TRABAJO - INSTALACIONES DEL LADO AIRE

Descripción:

Realización de un trabajo en inglés sobre instalaciones aeroportuarias del lado aire.

Objetivos específicos:

Evaluación del logro de las competencias descritas en el Tema 2-3

Material:

Apuntes de la asignatura y problemas resueltos durante el curso.
Normativas eléctricas nacionales y aeroportuarias internacionales.
Textos de la bibliografía

Entregable:

Informe
Presentación oral

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 20h

EXAMEN PARCIAL

Descripción:

Examen Parcial de duració 1,5 h

Objetivos específicos:

Evaluación del logro de las competencias descritas en los Temas 1-2-3

Material:

Apuntes de la asignatura y problemas resueltos durante el curso.

Entregable:

Examen resuelto.
Peso en la evaluación: 20%.

Dedicación: 6h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h

TRABAJO 2 ' INSTAL·LACIONS DEL COSTAT TERRA

Descripción:

Realización de un trabajo en inglés sobre instalaciones aeroportuarias del lado tierra.

Objetivos específicos:

Evaluación del logro de las competencias asociadas al trabajo 3 sobre instalaciones aeroportuarias, específicamente sobre eficiencia y generación alternativa. Se trabajarán los temas 4, 5 y 6.

Material:

Apuntes de la asignatura y problemas resueltos durante el curso.
Normativas eléctricas nacionales y aeroportuarias internacionales.
Textos de la bibliografía

Entregable:

Informe
Presentación oral

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 20h

EXAMEN FINAL

Descripción:

Examen final focalizado en los temas 3, 4, 5 y 6, pero con necesidad de haber alcanzado los conocimientos de los temas 1 y 2.

Objetivos específicos:

Evaluación del logro de las competencias asociadas a los temas 3, 4, 5 y 6, así como verificación de los conocimientos de análisis de circuitos de los Temas 1-2.

Material:

Apuntes de la asignatura y problemas resueltos durante el curso. Apuntes de la asignatura y problemas resueltos durante el curso.

Entregable:

Examen resuelto.
Peso en la evaluación: 20%

Dedicación: 6h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 5h

PORTFOLI=

Descripción:

Recoge todo el material elaborado durante las sesiones de prácticas y de seguimiento de los controles ajenos. Como mínimo debe contener:

- Informes de prácticas.
- Evaluaciones de los trabajos ajenos
- Apuntes
- Problemas de clase

Objetivos específicos:

Con este portfolio el alumno debe ser capaz de:

- Realizar y planificar medidas experimentales.
- Saber diseñar instalaciones eléctricas con programas de diseño asistido por ordenador.
- Saber simular instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión.

Competencias genéricas:

- Saber hacer resúmenes en inglés.
- Saber evaluar el trabajo de otros.
- Saber utilizar los instrumentos del laboratorio de manera adecuada.
- Conocer las especificaciones de los instrumentos de medida y cómo afectan estas especificaciones a las medidas.

Material:

Informes, evaluaciones de trabajos, apuntes, problemas ...

Entregable:

Portfolio del grupo

Dedicación: 72h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 26h

Aprendizaje autónomo: 36h

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](#).

Exámenes: 40%.

- Examen de medio cuatrimestre: 20%.
- Examen final: 20%.

Trabajos: 45%

Se hacen dos trabajos.

- Informes: 25%
- Presentaciones: 20%

Portfolio: 15%

Se dividirá en dos partes: todo el material hasta medio cuatrimestre (7,5%) y el portfolio completo a final de curso (7.5%).

- Informes de prácticas.
- Evaluaciones de los trabajos ajenos.
- Apuntes.
- Problemas de clase.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Exámenes y controles

Los exámenes y controles serán individuales. Tendrán una duración de una hora y media. Se harán con bolígrafo y únicamente se podrá llevar calculadora. No se permitirá el uso de ningún sistema de comunicación móvil (teléfonos, portátiles, agendas ...). Consistirán en la resolución de problemas y cuestiones relacionadas con los temas trabajados en la asignatura.

Realización de trabajos

Los trabajos se realizarán en grupo y consistirán en realizar un estudio bibliográfico sobre un tema relacionado con instalaciones eléctricas, junto con una componente de diseño o experimental en función del caso. La descripción de los trabajos se dará a través del Campus Digital. Se destinará parte del tiempo del grupo grande a discutir todos los trabajos para garantizar la comprensión de todos los temas estudiados.

Realización de problemas

Se propondrán problemas de la colección de la asignatura para resolverlos en grupos de tres personas, tanto dentro como fuera del aula. Se corregirán en clase de teoría.

Realización de prácticas

Las prácticas son obligatorias y se desarrollarán en el laboratorio especificado. En caso de no asistencia la práctica se evaluará como cero. El trabajo se realizará en grupo. Será necesario disponer de una libreta de laboratorio por grupo, donde figurarán los objetivos de la sesión, comentados y discutidos estudios previos y los resultados experimentales obtenidos durante la sesión.

Realización del portfolio

Toda la documentación generada debe organizarse en el portfolio de la asignatura. Al portfolio deberán constar, al menos:

- Los informes de las prácticas.
- Los informes de los trabajos realizados.
- Los resúmenes de los trabajos de los demás.
- Las evaluaciones de los trabajos de los demás.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Sanjurjo Navarro, R. Sistemas eléctricos en aeropuertos. Madrid: Ed. Centro de Documentación y Publicaciones de Aena, 2004. ISBN 8495135914.
- "Annex 14 Aerodromes". ICAO [en línea]. Disponible a: www.icao.int.
- "Part 5 - Electrical Systems". Aerodrome design manual. DOC 9157-AN/901.
- Organización de Aviación Civil Internacional. Manual de proyecto de aeródromos. 2a ed. Montreal: Ed. OACI, 1983.

Complementaria:

- García Galludo, M.; Sanjurjo Navarro, R. Sistemas energéticos en aeropuertos. 2ª ed. Madrid: Ed. Fundación AENA, 2000. ISBN 8495567377.
- Sanjurjo Navarro, R. Sistemas eléctricos en aeropuertos. Madrid: Ed. Centro de Documentación y Publicaciones de Aena, 2004. ISBN 8495135914.
- Seip, Günter G.; Sturm, Werner. Instalaciones eléctricas (o.c.). 2a ed. Berlin: Ed. Siemens Aktiengesellschaft, 1989. ISBN 3800915448.