

Programa del curso EE-6801

Sistemas de la aeronave

Escuela de Ingeniería Electromecánica
Carrera de Ingeniería Electromecánica con énfasis en Aeronáutica

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Sistemas de la aeronave
Código:	EE-6801
Tipo de curso:	Teórico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	5
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 8 ^{vo} semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Aeronáutica
Requisitos:	Ninguno
Correquisitos:	EE-0802 Máquinas eléctricas II
El curso es requisito de:	<i>Énfasis en Aeronáutica:</i> EE-6901 Aviónica
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

2. Descripción general

El curso de *Sistemas de la aeronave* aporta en el desarrollo del siguiente rasgo del plan de estudios: gestionar el ciclo de vida de las aeronaves, optimizando su mantenimiento y eficiencia operativa.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: identificar los principales sistemas que integran una aeronave describiendo sus funciones dentro del conjunto del vehículo aéreo; analizar el principio de funcionamiento y los componentes fundamentales de los sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos de una aeronave; evaluar el desempeño y operación de los sistemas de aire acondicionado, combustión y presurización en distintas fases de vuelo; y comprender los mecanismos de los sistemas de seguridad y protección de la aeronave, y su papel en la prevención de fallas y emergencias.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Elementos de máquinas, Sistemas térmicos, y Máquinas eléctricas I.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Aviónica, Gestión del ciclo de vida de la aeronave, e Infraestructura y servicios aeroportuarios.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Evaluar la estructura y funcionamiento de los sistemas que conforman una aeronave, mediante el estudio de sus componentes, principios de operación y su integración en el conjunto aeronáutico.

Objetivos específicos

- Identificar los principales sistemas que integran una aeronave describiendo sus funciones dentro del conjunto del vehículo aéreo.
- Analizar el principio de funcionamiento y los componentes fundamentales de los sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos de una aeronave.
- Evaluar el desempeño y operación de los sistemas de aire acondicionado, combustión y presurización en distintas fases de vuelo.
- Comprender los mecanismos de los sistemas de seguridad y protección de la aeronave, y su papel en la prevención de fallas y emergencias.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Introducción a los sistemas de la aeronave
 - 1.1. Definición y clasificación de los sistemas aeronáuticos
 - 1.2. Principales sistemas a bordo
 - 1.3. Interdependencia entre sistemas
2. Sistemas eléctricos y electrónicos en aeronaves
 - 2.1. Componentes principales y funcionamiento

- 2.2. Fuentes de energía: generadores, baterías, alternadores
- 2.3. Distribución y protección eléctrica
- 2.4. Sistemas de control eléctrico
- 3. Sistemas neumáticos de la aeronave
 - 3.1. Principios del aire comprimido en aeronaves
 - 3.2. Componentes: compresores, válvulas, ductos
 - 3.3. Aplicaciones: frenos, instrumentos, sistemas de control
- 4. Sistema hidráulico de la aeronave
 - 4.1. Principios de hidráulica aplicados en la aeronave
 - 4.2. Bombas, actuadores, acumuladores
 - 4.3. Tipos de fluidos hidráulicos
 - 4.4. Aplicaciones: tren de aterrizaje, frenos, control de superficies
 - 4.5. Mantenimiento y detección de fallas
 - 4.6. Seguridad y redundancia
- 5. Sistema de combustión y combustible para aeronaves
 - 5.1. Tipos de combustible aeronáutico
 - 5.2. Sistema de almacenamiento y suministro de combustible
 - 5.3. Bombas, válvulas, sensores
 - 5.4. Combustión en motores de aviación
 - 5.5. Inyección, encendido, mezcla aire-combustible
 - 5.6. Control y monitoreo del sistema
- 6. Sistema de aire acondicionado y presurización para aeronaves
 - 6.1. Control ambiental en cabina
 - 6.2. Ciclo de aire acondicionado
 - 6.3. Intercambiadores de calor, ventiladores, compresores
 - 6.4. Sistema de presurización
 - 6.5. Control de temperatura y presión
 - 6.6. Riesgos por pérdida de presurización
- 7. Sistemas de protección y seguridad en aeronaves
 - 7.1. Alarmas, sistemas de detección de fuego y humo
 - 7.2. Extinción de incendios
 - 7.3. Detección de hielo y sistemas antihielo
 - 7.4. Evacuación y oxígeno de emergencia

- 7.5. Sistemas de monitoreo y control de fallas
- 7.6. Caja negra y registro de datos
- 8. Integración de sistemas en la aeronave
 - 8.1. Ejemplos de integración: fly-by-wire, buses de datos
 - 8.2. Consideraciones de diseño y mantenimiento integrado
 - 8.3. Diagnóstico de fallas multicomponente
 - 8.4. Casos reales de fallos en sistemas
 - 8.5. Análisis de causas raíz
 - 8.6. Evaluación de impacto operacional

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología

En este curso, se utilizará el enfoque sistémico-complejo para la ejecución de las sesiones magistrales y se integrará la investigación práctica aplicada para las asignaciones extraclase. Esta última se implementará mediante técnicas como el estudio de casos, el aprendizaje basado en proyectos, el modelado y la simulación.

Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre conceptos de sistemas de la aeronave.
- Analizarán los requisitos del sistema de una aeronave en función de su ciclo de vida.
- Evaluarán distintas configuraciones de sistemas para optimizar el rendimiento y seguridad.
- Aplicarán metodologías de gestión de mantenimiento para aeronaves.
- Desarrollarán estrategias para la optimización de costos operativos y mantenimiento.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante evaluar la estructura y funcionamiento de los sistemas que conforman una aeronave, mediante el estudio de sus componentes, principios de operación y su integración en el conjunto aeronáutico

Si un estudiante requiere apoyos educativos, podrá solicitarlos a través del Departamento de Orientación y Psicología.

6. Evaluación

La evaluación se distribuye en los siguientes rubros:

- Pruebas parciales: evaluaciones formales que miden el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos clave del curso. Generalmente cubren una parte significativa del contenido visto hasta la fecha y pueden incluir problemas teóricos y prácticos.
- Pruebas cortas: evaluaciones breves y frecuentes que sirven para comprobar el dominio de temas específicos. Suelen ser de menor peso en la calificación final y permiten reforzar el aprendizaje continuo.
- Act. aprendizaje activo: actividad diseñada para que los estudiantes se involucren de manera directa y práctica en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas, la discusión y la aplicación de conceptos teóricos en contextos reales o simulados.

Pruebas parciales (2)	60 %
Pruebas cortas (5)	25 %
Act. aprendizaje activo (4)	15 %
Total	100 %

De conformidad con el artículo 78 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, en este curso la persona estudiante tiene derecho a presentar un examen de reposición si su nota luego de redondeo es 60 o 65.

7. Bibliografía

- [1] I. Moir y A. Seabridge, *Aircraft Systems: Mechanical, Electrical, and Avionics Subsystems Integration*, 4th. Wiley, 2023.
- [2] M. Tooley y D. Wyatt, *Aircraft Electrical and Electronic Systems*, 2nd. Routledge, 2022.
- [3] S. Farokhi, *Aircraft Propulsion*, 3rd. Wiley, 2021.
- [4] R. Langton, C. Clark, M. Hewitt y L. Richards, *Aircraft Hydraulic Systems*. Wiley, 2020.
- [5] M. A. Davis y J. Scull, *Aircraft Environmental Control Systems: Cabin Pressure and Temperature Control*. SAE International, 2019.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

M.Sc. Víctor Julio Hernández
Bachillerato en Ingeniería Mecánica Aeronáutica, KIIGA, Rusia

Mestría en Ciencia de la Ingeniería, KIIGA, Rusia

Correo: vhernandezg@itcr.ac.cr Teléfono: 25509348

Oficina: 11 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

M.Sc. Oscar Monge Ruiz
Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Especialización en Energía Solar Fotovoltaica, FYCSA, España

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: omonge@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509349

Oficina: 13 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago