

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA AERONÁUTICA
PLAN 2012
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/21/04-00 Acta N° 1009/09/10/2017 - ANEXO 05

I. - IDENTIFICACIÓN

1. Asignatura	: Estructura Aeronáutica IV
2. Nivel	: Octavo.
3. Horas semanales	: 6 horas
1. Clases teóricas	: 4 horas
2. Clases prácticas	: 2 horas
4. Total de horas disponibles	: 96 horas
3. Clases teóricas	: 64 horas
4. Clases prácticas	: 32 horas

II. - JUSTIFICACIÓN

Después de tener cursado las disciplinas de estructuras aeronáuticas I, II y III el estudiante necesita iniciar su experiencia en la parte de proyecto y cálculo estructural. Con ayuda de herramientas computacionales y ensayos aerodinámicos, son estimadas las cargas principales que la aeronave tiene que soportar, con esos valores se inicia el dimensionamiento de una aeronave de pequeño porte con objetivos académicos para realizar el de cargas estáticas.

III. - OBJETIVO GENERAL

Analizar los principales materiales utilizados en las construcciones aeronáuticas con sus características mecánicas y propiedades estructurales.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir la historia de los materiales utilizados en la industria aeronáutica.
- Identificar los puntos críticos de un proyecto estructural y dimensionar las cargas estáticas y dinámicas.
- Determinar las dimensiones con el factor de carga estimado.
- Identificar el efecto que produce cada tipo de fuerza aplicado sobre la estructura y medir su relación con ella y calcular por medio de herramientas computacional y matemática.
- Describir casos reales de cargas aplicando los conceptos básicos calculando y sabiendo el error asumido.
- Desarrollar un proyecto estructural elegido los mejores materiales y las dimensiones para soportar el factor de carga determinado con las normas aeronáuticas vigentes.

V. - PRE-REQUISITO

- Diseño y Manufactura Asistido por computadora
- Estructura Aeronáutica III

VI. - CONTENIDO

6.1. Unidades programáticas

1. Historia de la aeronáutica.
2. Herramientas computacionales de cálculo.
3. Dimensionamiento estimado de una aeronave.
4. Materiales aeronáuticos y sus propiedades.
5. Desarrollo de un proyecto estructural aeronáutico.

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

- 1. Historia de la aeronáutica.**
 - 1.1. Breve Introducción a la materia.
 - 1.2. Fechas importantes para la industria aeronáutica.
 - 1.3. Principales mudanzas estructurales en la industria aeronáutica.
 - 1.4. Organización de un proyecto aeronáutico.
 - 1.5. Modificaciones de los aviones con la evolución de los materiales.
 - 1.6. Tipos de Materiales Utilizados.
- 2. Herramientas computacionales.**
 - 2.1. Conceptos Generales. Introducción.
 - 2.2. Utilización de herramientas computacionales en la industria aeronáutica.
 - 2.3. Principales softwares de CAD.
 - 2.4. Principales softwares de CAM.
 - 2.5. Principales softwares de CFD.
 - 2.6. Principales softwares de FEM.

- 2.7. Principales softwares FEA.
- 3. Dimensionamiento estimado de una aeronave.**
- 3.1. Breve Introducción.
- 3.2. Selección de la geometría y diseño del avión.
- 3.3. Utilizando herramientas computacionales en la concepción del proyecto.
- 3.4. Idealización de la Estructura. Concepto y Consideraciones Importantes.
- 3.5. Modelando una estructura en elementos finitos.
- 3.6. Estimando las cargas aerodinámicas con ayuda de un software de CFD.
- 3.7. Ejercicios. Ejemplos.
- 4. Materiales aeronáuticos y sus propiedades.**
- 4.1. Breve Introducción.
- 4.2. Relación entre la densidad y las tensiones soportadas.
- 4.3. Curva de tensión deformación.
- 4.4. Características mecánicas de los metales.
- 4.5. Características mecánicas de los materiales no-metálicos.
- 4.6. Tabellas de propiedades de las ligas aluminios.
- 4.7. Tabellas de propiedades de las ligas de acero.
- 4.8. Tabellas de propiedades de las ligas metálicas.
- 4.9. Utilización de materiales compuestos.
- 4.10. Tabellas de propiedades de los materiales compuestos.
- 4.11. Características necesarias de las propiedades mecánicas para determinados componentes de una aeronave.
- 4.12. Ejemplos.
- 5. Desarrollo del proyecto estructural aeronáutico.**
- 5.1. Breve Introducción.
- 5.2. Criterios de proyecto.
- 5.3. Seleccionando el envolvente de vuelo de la aeronave.
- 5.4. Estimando las cargas aerodinámicas y el factor de carga.
- 5.5. Breve análisis de estabilidad y control.
- 5.6. Diseños en CAD y FEM.
- 5.7. Análisis estructural en condiciones estáticas (equilibrio).
- 5.8. Ejercicios. Ejemplos. Proyecto.
- 5.9.

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Presentación de temas con diferentes técnicas.
2. Discusión en clase.
3. Técnicas grupales
4. Uso de herramientas computacionales.
5. Ejecutar un proyecto aeronáutico (aeromodelo) de una aeronave con los mismos factores de carga que una aeronave real.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarrón.
2. Material bibliográfico
3. Equipo Multimedia.
4. Computador – XFLR5 (software de CFD), Catia (software de CAD) o SolidWorks (software de CAD y FEM, simulación mecánica de los movimientos, superficies de control). Ansys (Software de FEM).
5. Equipos de Laboratorio.
6. Materiales para taller.

IX. - EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:
 1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
 2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
 3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
- Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
 1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
 2. Tener el promedio habilitante.
 3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
 4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

X. - BIBLIOGRAFÍA

- Chun Yung Niu, M. (1995). Airframe Structural Design. California: Conmilit Press LTD.
- Fuente Tremps, E. (2014). *Introducción al Análisis de las Estructuras Aeronáuticas*. Madrid: Gaceta.
- Megson, T.H.G. (2010). *An Introduction to Aircraft Structural Analysis*. Butterworth-Heinemann

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Fuente Tremps, E. & Torres Sánchez, R. (2015). *Estructuras aeronáuticas: 142 Ejercicios Resueltos*. Madrid: Gaceta.
- Fuentes, G. S. (2012). *Fundamentos de aeronáutica*. México: Trillas
- Gere, J. M. (2002). *Resistencia de materiales*. (5° Ed.). Canberra: Thomson.
- Mott, R. L. (2009). *Resistencia de materiales*. (5° Ed.). México: Pearson Educación.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Ho, S. (2010). *Structural Failure Analysis and Prediction Methods for Aerospace Vehicles and Structures*. [S.I.]: Bentham SciencePublishers.
- Wilson, R., Murphy, A., Price, M., &Glazebrook, C. (2012). A preliminary structural design procedure for laser beam welded airframe stiffened panels. *Thin-WalledStructures*, 5537-50. doi:10.1016/j.tws.2012.03.003