

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	: Motores I
2. Nivel	: Séptimo
3. Horas semanales	: 8 horas
Clases Teóricas	: 3 horas
Clases Prácticas	: 2 horas
Clases Laboratorios	: 3 horas
Total de horas disponibles	: 128 horas
Clases Teóricas	: 48 horas
Clases Prácticas	: 32 horas
Clases Laboratorios	: 48 horas

II. - JUSTIFICACIÓN

En la formación del Ingeniero Aeronáutico es muy importante el estudio y entendimiento de los motores de combustión interna alternativos, ya que los mismos son utilizados por la mayoría de los aviones pequeños en todo el mundo.

III. - OBJETIVO GENERAL

Analizar componentes y funcionamiento de motores propulsivos alternativos.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir la clasificación general de los motores.
- Resolver problemas de motores alternativos desde el punto de vista termodinámico.
- Describir los mantenimientos básicos realizados a los motores alternativos.

V. - PRE-REQUISITO

1. Termodinámica de Materiales II
2. Máquinas Eléctricas
3. Elementos de Máquinas

VI. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

1. Generalidades
2. Ciclos ideales
3. Ciclos Reales
4. Combustión
5. Ensayo de motores
6. Refrigeración
7. Cinemática, dinámica, equilibrado y encendido
8. Vibraciones torsionales
9. Sistema de encendido
10. Equipos auxiliares

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Generalidades

- 1.1. Clasificación general
- 1.2. Motores de 2T y 4T
- 1.3. Diagramas de p-V
- 1.4. Partes
- 1.5. Volumen desplazado, relación de compresión, dosado
- 1.6. Rendimiento volumétrico, trabajo, potencia, parámetros indicados y efectivos
- 1.7. Presión media, gasto específico

2. Ciclos Ideales

- 2.1. Ciclo de Sabathe
- 2.2. Ciclo de Otto
- 2.3. Ciclo Diesel
- 2.4. Rendimientos

3. Ciclos Reales

- 3.1. Diagrama del indicador
- 3.2. Diferencias entre ciclos reales e ideales
- 3.3. Estudio del diagrama indicado
- 4. Combustión**
 - 4.1. Combustibles usados en MCI
 - 4.2. Propiedades físico químicas de los combustibles
 - 4.3. Detonación, causa y efectos
 - 4.4. Octanaje y número de cetanos
 - 4.5. Parámetros termoquímicos de los combustibles
 - 4.6. Propiedades y composición del aire
 - 4.7. Cantidad de aire necesario para combustión estequiometría, ecuaciones
- 5. Ensayo de motores**
 - 5.1. Tipos de ensayos
 - 5.2. Parámetros fundamentales y derivados a medir
 - 5.3. Curvas características
 - 5.4. Distintos tipos de frenos
- 6. Refrigeración**
 - 6.1. Flujo de calor en un motor
 - 6.2. Balance energético
 - 6.3. Refrigeración por líquido y por aire, ventajas y desventajas comparativas
 - 6.4. Importancia de los sellos en refrigeración de motores de aviación
 - 6.5. Ejemplo de diseño de aletas
- 7. Cinemática, dinámica, equilibrado y encendido**
 - 7.1. Deslizamiento del pistón en función al ángulo del cigüeñal
 - 7.2. Velocidad del pistón
 - 7.3. Aceleración del pistón
 - 7.4. Equilibrado de fuerzas de 1ro y 2do orden
 - 7.5. Balanceado
 - 7.6. Orden de encendido
- 8. Vibraciones torsionales**
 - 8.1. Oscilación natural de un eje, resonancia
 - 8.2. Importancia de conocer las frecuencias naturales
 - 8.3. Número crítico de revoluciones
 - 8.4. Formas de amortiguar las vibraciones de torsión
 - 8.5. Estudio de un caso de falla real, importancia del mantenimiento
- 9. Sistema de encendido**
 - 9.1. Componentes principales, descripción y función de cada uno, tipos de bujías
 - 9.2. Tipos de encendido, inductivo por batería, inductivo por magneto e inductivo por descarga de condensador
 - 9.3. Proceso de encendido
 - 9.4. Diferencias de comportamiento
- 10. Equipos auxiliares**
 - 10.1. Sistema de lubricación
 - 10.2. Formación de mezcla en MEP, carburador, inyección

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Discusión en clase.
2. Presentación de temas con diferentes técnicas.
3. Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
4. Técnicas grupales para trabajos en el laboratorio.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarrón.
2. Proyector y PC
3. Material impreso.
4. Piezas reales
5. Materiales y elementos de laboratorio.

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

- Giancosa, D. (1988) *Motores Endotérmicos*. (3° Ed.). (S.L.): Dossat.
- Payri, F. & Desantes, J.M. (2014). *Motores de Combustión Interna alternativos*. Valencia: Reverte, Universidad Politécnica de Valencia.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Chapman, S. J. (2004). *Máquinas eléctricas*. (3° Ed.). Santafé de Bogotá: McGraw-Hill.
- Cuesta Álvarez, M. (2003). *Motores de reacción*. Madrid: Thomson.
- Enríquez Harper, G. (2010). *Control de motores eléctricos*. México: Limusa.
- Martínez Cabeza, J. A. (2007). *Descubrir los motores de aviación*. Madrid: Aena.
- Roldan Vilorio, J. (1988). *Motores eléctricos: accionamiento de maquinas, 30 tipos de motores*. Madrid: Parainfo.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC0

- Pielecha, J., Markowski, J., & Merkisz, J. (2014). *Selected Issues in Exhaust Emissions From Aviation Engines*. New York: Nova Science Publishers, Inc. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Chapman, S. J. (2012). *Máquinas eléctricas* (5° Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de : <http://ebookcentral.proquest.com>
- Mohan, N., Undeland, T. M., & Robbins, W. P. (2008). *Electrónica de potencia: convertidores, aplicaciones y diseño*. (3° Ed.). Distrito Federal, (s.l.): McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de : <http://ebookcentral.proquest.com>