

Plan 210 Ing. Ind.

Asignatura 16079 TURBOMAQUINAS TERMICAS

Grupo 1

### Presentación

Ecuación fundamental de turbomáquinas. Estudio de escalonamientos. Principales tipos de turbomáquinas.

### Programa Básico

1. CICLOS DE LAS TURBINAS DE VAPOR
2. CICLOS DE LAS TURBINAS DE GAS
3. MOTORES DE REACCIÓN
4. ECUACIÓN FUNDAMENTAL DE LAS TURBOMÁQUINAS
5. ESCALONAMIENTOS EN TURBINAS
6. ESCALONAMIENTOS EN TURBOCOMPRESORES
7. ESTUDIO AERODINÁMICO
8. PÉRDIDAS EN LAS TURBOMÁQUINAS
9. CÁMARAS DE COMBUSTIÓN DE LAS TURBINAS DE GAS
10. REGULACIÓN DE LAS TURBINAS DE VAPOR Y DE GAS
11. ENSAYOS Y DISEÑO

### Objetivos

Describir el funcionamiento de las turbomáquinas térmicas, analizando los procesos termofluidomecánicos y su influencia en las prestaciones y emisiones contaminantes.

### Programa de Teoría

#### TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS

##### Tema 1. CICLOS DE LAS TURBINAS DE VAPOR

- .Ciclo fundamental de la turbina de vapor
- .Modificaciones del ciclo fundamental para mejorar el rendimiento

##### Bibliografía:

- MATAIX, Cap. 3 y 17.
- MUÑOZ y PAYRI, Cap. 2.
- PRIETO, Temas 1, 2 y 3.
- SALISBURY, Cap. 2, 4 y 5.
- SCHEGLIÁIEV, Parte 1, Cap. 1.
- VIVIER, Primera parte, Cap. 1, 2 y 3.

##### Tema 2. CICLOS DE LAS TURBINAS DE GAS

- .Ciclos de las turbinas de gas
- .Ciclo simple de las turbinas de gas
- .Ciclo simple regenerativo

---

.Ciclos compuestos de las turbinas de gas  
.Ciclos reales de la turbina de gas

Bibliografía:

COHEN

MATAIX, Cap. 4 y 18.

MUÑOZ y PAYRI, Cap. 3 y 4.

PRIETO, Tema 3.

VIVIER, Segunda parte, Cap. 1 y 2.

WILSON, Cap. 3.

Tema 3. MOTORES DE REACCIÓN

.Motores de reacción: motor cohete

.Turbinas de gas de aviación

Bibliografía:

MATTINGLY, Cap. 5, 7 y 8.

MUÑOZ y PAYRI, Cap. 5.

STECHKIN, Cap. 1, 13, 14, 15 y 16.

VIVIER, Segunda parte, Cap. 1.

Tema 4. ECUACIÓN FUNDAMENTAL DE LAS TURBOMÁQUINAS

.Ecuación fundamental de las turbomáquinas

.Escalonamientos en las turbomáquinas

Bibliografía:

LEWIS, Cap. 1, 2 y 3.

MATAIX, Cap. 5 y 6.

MUÑOZ y PAYRI, Cap. 6 y 7.

PRIETO, Tema 5.

WILSON, Cap. 5 y 6.

Tema 5. ESCALONAMIENTOS EN TURBINAS

.Estudio de escalonamientos en turbinas axiales.

.Aplicación al caso de acción con presión constante en el rotor

.Aplicación al caso de acción con entalpía constante en el rotor

.Aplicación al caso de grado de reacción 0,5

.Estudio de los escalonamientos en turbinas radiales

Bibliografía:

DIXON, Cap. 4 y 8.

MATAIX, Cap. 8 y 10.

MUÑOZ y PAYRI, Cap. 8 y 9.

PRIETO, Tema 5.

WILSON, Cap. 7.

Tema 6. ESCALONAMIENTOS EN TURBOCOMPRESORES

.Turbocompresores.

.Turbocompresores centrífugos

.Turbocompresores axiales

Bibliografía:

DIXON, Cap. 5 y 7.

MATAIX, Cap. 12 y 16.

MUÑOZ y PAYRI, Cap. 11.

WILSON, Cap. 8.

Tema 7. ESTUDIO AERODINÁMICO

.Estudio aerodinámico de las turbomáquinas

.Análisis tridimensional. Leyes torsionales

Bibliografía:

DIXON, Cap. 6.

HAWTHORNE, Vol. X.

MATAIX, Cap. 14 y 15.

MUÑOZ y PAYRI, Cap. 11.

---

## Tema 8. PÉRDIDAS EN LAS TURBOMÁQUINAS

### Bibliografía:

BALJE, Cap. 4.2.  
MATAIX, Cap. 6.  
MUÑOZ y PAYRI, Cap. 10.  
PRIETO, Tema 5.

## Tema 9. CÁMARAS DE COMBUSTIÓN DE LAS TURBINAS DE GAS

.Cámaras de combustión y combustibles  
.Emisión de contaminantes.

### Bibliografía:

HAWTHORNE y OLSON, Vol. XI, Parte 2.  
LEFEBVRE, Cap. 1, 9 y 11.  
MATAIX, Cap. 19.  
MATTINGLY, Cap. 10.  
STECHKIN, Cap. 4.  
WILSON, Cap. 12.

## Tema 10 REGULACIÓN DE LAS TURBINAS DE VAPOR Y DE GAS

.Funcionamiento fuera de diseño de las turbinas de vapor: regulación  
.Funcionamiento fuera de diseño de las turbinas de gas: regulación

### Bibliografía:

MATAIX, Cap. 24.  
MUÑOZ y PAYRI, Cap. 10.  
PRIETO, Temas 6 y 7.  
VIVIER, Primera parte, Cap. 4.

## Tema 11. ENSAYOS Y DISEÑO

.Ensayos de turbinas  
.Consideraciones generales sobre el diseño de las turbinas de vapor  
.Consideraciones generales sobre el diseño de las turbinas de gas

### Bibliografía:

BALJE, Cap. 5.  
MATAIX, Cap. 25.  
O'BRIEN, Cap. 1, 3 y 6.  
PRIETO, Tema 8.  
SCHEGLIÁIEV, Parte 1, Cap. 1 y 6.  
WILSON, Cap. 7 y 8.

---

## Programa Práctico

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

#### TURBINAS DE VAPOR

Realización práctica: Identificación de los diversos elementos constructivos que constituyen las turbinas de vapor.

#### TURBINAS DE GAS

Realización práctica: Identificación de los diversos elementos constructivos que constituyen las turbinas de gas.

#### ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRÁCTICO

Lectura de artículos de investigación y realización de ejercicios de simulación por ordenador: simulación de ciclos teóricos y reales de turbinas de vapor y de gas.

Charlas impartidas por profesionales de la industria, sobre diversos aspectos concretos de las máquinas y los motores térmicos, y dirigidos a los alumnos de la especialidad.

---

---

Películas didácticas o diapositivas, que permiten mostrar con mayores recursos audiovisuales los principios básicos de funcionamiento de las máquinas térmicas.

Visitas a instalaciones reales, especialmente las orientadas a mostrar su funcionamiento en entornos reales, tales como centrales térmicas, instalaciones mixtas vapor-electricidad, turbinas de gas de aviación, etc.

---

### Evaluación

Realización de un examen al final del cuatrimestre, que consta de una parte de teoría (cuestiones) y una parte de problemas. Se tendrá en cuenta la nota de los trabajos para la calificación final.

---

### Bibliografía

MUÑOZ TORRALBO, M. y PAYRI, F. Turbomáquinas Térmicas. Sección de Publicaciones. E.T.S.I. Industriales de Madrid. 1978.

MATAIX, C. Turbomáquinas térmicas. Dossat. 1973.

MATTINGLY, J. D. Elements of Gas Turbine Propulsion. McGraw-Hill. 1996.

---