



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65004056 - Tecnología De Las Turbomaquinas

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004056 - Tecnología de las Turbomaquinas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jesus Casanova Kindelan (Coordinador/a)	Motores	jesus.casanova@upm.es	L - 09:30 - 18:00 M - 09:30 - 18:00 X - 09:30 - 18:00
Andres Sebastian Herrera		andres.sebastian@upm.es	M - 12:30 - 14:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Flujo de fluidos compresibles
- Energía térmica y cinética, trabajo y potencia, cantidad de movimiento y momento cinético
- Termodinámica y ciclos termodinámicos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE20 - Comprender los conceptos de la termodinámica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CE26 - Comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas y sus aplicaciones.

CE27 - Calcular parámetros de turbinas de vapor y de gas.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA221 - Conocimientos básicos de las turbinas de vapor, las turbinas de gas y los compresores y sus principios de funcionamiento

RA222 - Habilidad de cálculo de magnitudes termodinámicas de las turbomáquinas

RA223 - Capacidad de seleccionar, operar y mantener turbomáquinas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en el estudio de los fundamentos que rigen el diseño y la operación de las turbomáquinas térmicas y los motores térmicos que las integran como las plantas de turbinas de vapor, las turbinas de gas o los motores de reacción. .

El objetivo principal es comprender los principios de funcionamiento de las turbomáquinas térmicas tanto en lo que se refiere a los procesos de flujo en las coronas de álabes, como en su integración en motores basados en ciclos termodinámicos Rankine y Brayton. Los conocimientos necesarios para esa comprensión se usarán para predecir su comportamiento en utilización y conocer criterios de selección. Partiendo de los conocimientos de mecánica, termodinámica y mecánica de fluidos básicos de un ingeniero, se irán justificando las soluciones tecnológicas de las turbomáquinas térmicas y sus principios de funcionamiento.

La enseñanza teórico - práctica se centra en la explicación de las turbomáquinas térmicas más comunes: turbocompresores -centrífugos y axiales- y turbinas -centrípetas y axiales-, así como en las plantas de producción de potencia basadas en estas máquinas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción y conceptos básicos de turbomáquinas térmicas
2. Fundamentos del funcionamiento de las turbomáquinas térmicas
3. Turbomáquinas térmicas axiales: turbocompresores y turbinas
4. Turbomáquinas térmicas radiales
5. Curvas características de turbocompresores y turbinas
6. Turbinas de vapor. Parámetros de diseño, regulación y construcción.
7. Turbinas de gas. Parámetros de diseño, regulación y construcción
8. Otras plantas de potencia basadas en turbomáquinas: ciclos combinados y turborreactores

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 01:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 (1/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 (2/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3 (1/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 3 (2/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Problemas de los temas 1 a 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica de elementos constructivos de turbomáquinas térmicas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Primera prueba de evaluación intermedia (PEI1). Tres partes: test, cuestiones y problemas Temas 1 a 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
9	Tema 6 (1/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 6 (2/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 7 (1/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 7 (2/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	Tema 8 Duración: 01:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Problemas de los temas 5 a 8 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15				Segunda evaluación Intermedia (PEI2). Tres partes: test, cuestiones y problemas. Temas 5 a 8 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 Prueba de Evaluación Global (test, cuestiones y problemas) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00
16				
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Primera prueba de evaluación intermedia (PEI1). Tres partes: test, cuestiones y problemas Temas 1 a 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	4 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26
15	Segunda evaluación Intermedia (PEI2). Tres partes: test, cuestiones y problemas. Temas 5 a 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	4 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26 CE27

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Prueba de Evaluación Global (test, cuestiones y problemas)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26 CE27

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Para aprobar la asignatura habrá que haber cumplido los tres requisitos siguientes:

- Obtener una nota mínima de 5/10 en la media de las dos pruebas de evaluación intermedias (siempre que en cada una se haya tenido como mínimo un 4/10); o bien tener una nota mínima de 5,0 en la prueba de evaluación global (examen final) o mínima de 5,0 en la prueba de evaluación global de la convocatoria extraordinaria.
- Asistir a la práctica de laboratorio y realizar la prueba asociada. Es necesario para evaluar las competencias CE26 y CG4.

La prueba de evaluación intermedia 1 libera la materia de los temas 1 a 5, hasta la prueba global de enero. La prueba de evaluación intermedia 2 se realizará el mismo día de la prueba de evaluación global ordinaria (examen final). En esa fecha y hora, el alumno deberá optar por presentarse solo a la prueba de evaluación intermedia 2 (temas 6 a 8) o a la prueba de evaluación global ordinaria que incluye el examen de la prueba de evaluación intermedia 2 y la recuperación de la prueba de evaluación intermedia 1 (examen final, temas 1 a 11).

La nota de pruebas de evaluación será la media de las dos pruebas de evaluación intermedias, o la de la prueba de evaluación global (examen final), o la de la prueba de evaluación global extraordinaria.

Los alumnos que aprueben las dos pruebas de evaluación intermedias con nota igual o mayor que 5,0 se les aplicará un beneficio de un 5 % adicional sobre la nota de pruebas de evaluación.

Aquellos alumnos que, siendo repetidores de la asignatura, que hayan ya asistido a la práctica de laboratorio, podrán solicitar convalidarla.

Al inicio de cada clase presencial se realizará regularmente un test de respuesta inmediata (Kahoot, Wooclap o similar) de ayuda al estudio progresivo de la asignatura. Se establecerá un ranking de todos los alumnos obtenido a partir de los diferentes tests en base al número de contestaciones acertadas a lo largo del semestre, y el resultado contribuirá a la evaluación progresiva de la asignatura pudiendo añadir hasta un 10 % sobre la nota final. Esa nota permitirá aprobar en caso de tener nota inferior a 5,0 pero superior a 4,0 en la media de pruebas de evaluación intermedias o en las pruebas de evaluación globales ordinarias o extraordinarias.

Criterios de evaluación de las pruebas de evaluación escritas:

- Nivel de conocimientos.
- Precisión en la respuesta (relación entre lo escrito y la pregunta)
- Capacidad del alumno de relacionar temas diferentes de la asignatura
- Capacidad de relacionar los procesos termo-fluido dinámicos en turbomáquinas con otras asignaturas de ingeniería industrial.
- Capacidad de síntesis en la redacción
- En los ejercicios de cálculo se valorará el procedimiento de cálculo y la precisión del dato calculado.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Colección de presentaciones y apuntes	Recursos web	Conjunto de documentos en formato PDF conteniendo todas las diapositivas utilizadas en clase por el profesor y algunos textos de apoyo Se encuentran en la plataforma Moodle
Piezas y componentes de turbinas y compresores	Equipamiento	Colección de piezas y componentes de turbomáquinas, de turbinas de vapor, turbinas de gas y turbocompresores. Máquinas y motores completos así como herramientas para su desmontaje y montaje en el Laboratorio de Motores Térmicos
Bibliografía	Bibliografía	Libros de consulta especificados por los profesores

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS7.

Esta es una asignatura presencial. Es fundamental la asistencia a las clases en las que el profesor va desglosando los conceptos de la asignatura, explicando los textos, las presentaciones y las metodologías de cálculo de problemas, marcando con ello las pautas y criterios para la evaluación. El alumno debería tomar apuntes de los conocimientos que el profesor va aportando en sus clases.