



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

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

2021/22 - 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.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004056 - Tecnologia 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 Ingenieria de la Energia
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia
Curso académico	2021-22

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

* 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 multidisciplinares, 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 presencial en aula	Actividad presencial 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			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
4	Tema 3 (1/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
5	Tema 3 (2/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
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		Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
7	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega de Memoria de la práctica TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
8	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10 Primera prueba de evaluación continua (PEC1). Tres partes: test, cuestiones y problemas Tems 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			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
10	Tema 6 (2/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
11	Tema 7 (1/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
12	Tema 7 (2/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
13	Tema 8 Duración: 01:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
14	Problemas de los temas 5 a 8 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Establecimiento de ranking de porcentajes de aciertos y fallos en las preguntas de clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
15				Segunda evaluación continua (PEC2). Tres partes: test, cuestiones y problemas. Temas 5 a 8 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 Examen Final 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
4	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
5	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
6	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
7	Entrega de Memoria de la práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG1 CG6 CE26
8	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
8	Primera prueba de evaluación continua (PEC1). Tres partes: test, cuestiones y problemas Temas 1 a 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	37.5%	4 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26
9	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
10	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26

11	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
12	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
13	Prueba presencial en la clase. Preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
14	Establecimiento de ranking de porcentajes de aciertos y fallos en las preguntas de clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	15%	0 / 10	CE26 CG3 CG6
15	Segunda evaluación continua (PEC2). Tres partes: test, cuestiones y problemas. Temas 5 a 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	37.5%	4 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26 CE27 CG1

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega de Memoria de la práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG1 CG6 CE26
15	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	90%	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

Las dos pruebas de evaluación continua (PEC) serán de tipo test + preguntas + problemas. La 1ª PEC será liberatoria de la materia incluida.

La nota media de la dos PEC deberá ser igual o superior a 5/10 para aprobar por curso, pero en cada una deberá ser igual o superior a 4/10. La fechas de la segunda PEC y del examen final de junio es probable que coincidan.

El examen final para los alumnos de evaluación solo prueba final será igual que las PECs pero del temario completo. La nota mínima deberá ser igual o superior a 5/10.

Los alumnos que aprueben cada una de las dos PECs con calificación superior a 5,5 se les añadirá un punto en la media de las calificaciones de ambas PECs

Se realizará un test (tipo KAHOOT o similar) durante cada clase (10 minutos) sobre la materia explicada la clase anterior. Al final del curso se establecerá una calificación comparativa entre todos los alumnos en base a la media de porcentaje de aciertos y fallos. Esta dará lugar a una calificación que repercutirá un 15 % en la nota final.

En los exámenes escritos se valorarán las respuestas de acuerdo a los siguientes criterios:

- 0. Nivel de conocimientos
- 0. Precisión en la respuesta (relación entre lo escrito y la pregunta)
- 0. Capacidad del alumno de relacionar temas diferentes de la asignatura
- 0. Capacidad de relacionar los procesos de las turbomáquinas con otras asignaturas de ingeniería industrial
- 0. Capacidad de síntesis de la información
- 0. En los ejercicios de cálculo se valorará el procedimiento de cálculo y la precisión del dato calculado
- 0. Capacidad de sintetizar lo que se ha visto y realizado en la experiencia práctica

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

Es una asignatura de enseñanza presencial. En caso de que las autoridades universitarias obliguen a impartir la enseñanza como no presencial o como presencialidad parcial, las clases se podrán seguir en directo en el horario oficial por medio de las plataformas que la Escuela o el Rectorado de la UPM determine

Las presentaciones de Power Point usadas en clase y algunos textos de apoyo estarán en Moodle. Estas presentaciones son solo el esqueleto de la asignatura y la asistencia a clase presencial o no presencial en directo es recomendable

La asignatura está concebida para que el alumno asista presencialmente u on-line a las clases en tiempo real para atender y tomar apuntes, ya que el profesor con sus explicaciones de voz y usando la pizarra irá desgranando y explicando los conocimientos que el alumno deberá ir comprendiendo y acumulando en sus notas y apuntes.