



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 Ingeniería de la Energía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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 Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Curso académico	2020-21

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	Motores T.	andres.sebastian@upm.es	J - 09:00 - 11:00

* 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. Conceptos termo-fluido-dinámicos. Clasificación
2. Fundamentos del funcionamiento de las turbomáquinas
3. Estudio del flujo en turbinas axiales
4. Turbomáquinas radiales
5. Curvas características de turbinas y compresores
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			Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
3	Tema 2 (2/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial al inicio de la clase. 4 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	Práctica de elementos constructivos de turbomáquinas térmicas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Prueba presencial al inicio de la clase. 4 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 al inicio de la clase. 4 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			Prueba presencial al inicio de la clase. 4 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			
8	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por telefono móvil OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:10 Primera evaluación parcial. Examen tipo test de teoría y problemas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00

9	Tema 6 (1/2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba presencial al inicio de la clase. 4 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 al inicio de la clase. 4 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 al inicio de la clase. 4 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 al inicio de la clase. 4 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 al inicio de la clase. 4 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			
15				Evaluación final de test, preguntas y problemas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30 Segunda evaluación parcial. Examen tipo test de teoría y problemas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
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
2	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
3	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
4	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
5	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
6	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
8	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
8	Primera evaluación parcial. Examen tipo test de teoría y problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	4 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26
9	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
10	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
11	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26

12	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
13	Prueba presencial al inicio de la clase. 4 preguntas por teléfono móvil	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	%	/ 10	CE26
15	Segunda evaluación parcial. Examen tipo test de teoría y problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	4 / 10	CG3 CG4 CG6 CE20 CE26 CG1 CG2 CE27

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Evaluación final de test, preguntas y problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CE20 CG6 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 coincidirán.

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.

Si se aprueban las dos PEC con nota superior a 5/10 se le añadirá un 10 % a la nota media de las 2 PEC.

Se realizará un test tipo KAHOOT al inicio de cada clase (10 minutos) sobre la materia explicada la clase anterior. Del ranking final entre todos los alumnos se obtendrá un coeficiente que podrá añadir hasta 1 punto en la nota final de la asignatura

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. Se encuentran en la plataforma Aulaweb
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 sanitarias obliguen a impartir la enseñanza como no presencial, las clases de aula se sustituirán por clases en directo en el horario oficial por medio de las plataformas Temas o Collaborate

Las presentaciones de Power Point usadas en clase estarán en Aulaweb o 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 para atender y tomar apuntes, ya que el profesor con sus explicaciones en la pizarra o en el ordenador irá desgranando y explicando los conocimientos que el alumno deberá ir comprendiendo y acumulando en sus notas y apuntes.