



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del
Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

145005205 - Termodinamica Aplicada

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer 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.....	8
9. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145005205 - Termodinamica Aplicada
No de créditos	3.75 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
Centro responsable de la titulación	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
David Gonzalez Barcena (Coordinador/a)	A238	david.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Antonio Barrero Gil	A227	antonio.barrero@upm.es	M - 14:00 - 16:00 J - 14:00 - 16:00

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Arroyo Ruiz, Carlos	carlos.arroyo.ruiz@upm.es	Gonzalez Barcena, David

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Química

- Termodinámica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Física, Matemáticas

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE35 - Conocimiento aplicado de: aerodinámica interna; teoría de la propulsión; actuaciones de aviones y de aerorreactores; ingeniería de sistemas de propulsión; mecánica y termodinámica.

CE38 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y leyes que gobiernan la combustión interna, su aplicación a la propulsión, así como, la aplicación al intercambio de energía.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

CG9 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA184 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los distintos ciclos de potencia, incluyendo el concepto de cogeneración, y de los ciclos de refrigeración y criogenia (ciclo de Carnot inverso, licuación de gases, etc.).

RA182 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis del comportamiento térmico de componentes, equipos y sistemas.

RA183 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de las mezclas ideales, de las mezclas de aire y agua y de las mezclas reactantes.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Descripción Termodinámica de sistemas multicomponentes, tanto aquellos en los que no aparezcan reacciones químicas (mezclas no reactivas) como en los que sí aparezcan (mezclas reactivas). En el caso del estudio de mezclas reactivas, se centrará el estudio en la combustión. Estudio termodinámico avanzado de las máquinas térmicas, tanto de producción de potencia y como de refrigeración.

5.2. Temario de la asignatura

1. MEZCLAS

- 1.1. Descripción de las mezclas. Propiedades molares parciales.
- 1.2. Mezclas de gases ideales.
- 1.3. Mezclas ideales. Exergía química
- 1.4. Mezclas reales. Funciones de exceso
- 1.5. Mezclas heterogéneas. Leyes de Raoult y Henry
- 1.6. Soluciones diluidas. Propiedades coligativas.

2. AIRE HÚMEDO

- 2.1. Mezclas de aire y agua. Aire húmedo. Medidas de la humedad
- 2.2. Temperatura de rocío, de saturación adiabática y de bulbo húmedo
- 2.3. Acondicionamiento ambiental

2.4. Humidificación, secado y enfriamiento evaporativo. Torres húmedas

2.5. Exergía del aire húmedo

3. MEZCLAS REACTIVAS

3.1. Reacciones químicas. Grado de avance. Afinidad y equilibrio

3.2. Entalpía de formación y entropía absoluta

3.3. Energética de las reacciones. Poder calorífico

3.4. Exergía de las reacciones y exergía de los combustibles

3.5. Composición de equilibrio. Estabilidad y sensibilidad

3.6. Reacciones de combustión. Aire teórico. Dosado

3.7. Balance energético. Temperatura de combustión adiabática

3.8. Cinética química. Ley de acción de masas. Ley de Arrhenius

4. MÁQUINAS TÉRMICAS

4.1. Máquinas térmicas directas e inversas. La utilización de la energía

4.2. Ciclos de potencia de gas. Cogeneración

4.3. Ciclos de potencia de vapor. Ciclos combinados

4.4. Refrigeración y bomba de calor. Rendimientos energéticos y exergéticos

4.5. Refrigeración por compresión de vapor. Refrigeración en cascada y multietapa

4.6. Ciclos de gas. Criogenia

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Mezclas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Mezclas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Mezclas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Aire húmedo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de Higrometría (Fechas por confirmar en función del número de grupos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Aire húmedo Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Mezclas reactivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Primera prueba Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Primera prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
7	Mezclas reactivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Mezclas reactivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Mezclas reactivas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica de Calorimetría (Fechas por confirmar en función del número de grupos) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Mezclas reactivas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

11	Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Máquinas térmicas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Máquinas térmicas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Segunda prueba Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Segunda prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16	Examen, primera y segunda prueba Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Primera prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:00 Segunda prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
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.

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
6	Primera prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33.33%	/ 10	CG3 CG9 CE35 CE38
15	Segunda prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	66.67%	/ 10	CG3 CG9 CE35 CE38

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Primera prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33.33%	/ 10	CG3 CG9 CE35 CE38
16	Segunda prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	66.67%	/ 10	CG3 CG9 CE35 CE38

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Primera prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33.33%	/ 10	CG3 CG9 CE35 CE38

Segunda prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	66.67%	/ 10	CG3 CG9 CE35 CE38
----------------	-------------------------------------	------------	-------	--------	------	----------------------------

7.2. Criterios de evaluación

Se evalúa la capacidad del alumno para resolver problemas de Termodinámica Aplicada. El criterio básico es comprobar que se sabe usar los fundamentos teóricos (leyes de la Termodinámica) en las aplicaciones ingenieriles relacionadas con el contenido de la asignatura. La evaluación es vía resolución de problemas. El alumno debe entender el problema y aplicar los principios y conocimientos de la termodinámica que se proporcionan durante el curso para proporcionar resultados concretos y objetivos. Cada uno de los problemas que se proponen se evalúa por separado, y cuentan igual para la nota final.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Espacio en Moodle	Recursos web	Incluyen documentación básica de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos.
MARTÍNEZ, I. "Termodinámica básica y aplicada". Ed. Dossat, 1992.	Bibliografía	
MORAN, M.J. Y SHAPIRO, H.N. "Fundamentals of engineering thermodynamics". Ed. John Wiley & Sons, 2006. Versión española Edit. Reverté, 2004.	Bibliografía	

Prácticas de laboratorio	Equipamiento	Dos sesiones de 2 h cada una, donde el profesor explica la instrumentación de los ensayos, y el alumno realiza trabajos prácticos de medida y análisis, con informe escrito.
Guiones de prácticas de laboratorio	Recursos web	Descripción de equipos, métodos de ensayo, y presentación de resultados.
A. Bejan, Advanced Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons	Bibliografía	
A. Barrero Gil, D. González Bárcena, Termodinámica Aplicada	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El alumno podrá usar material auxiliar durante los exámenes.

Para los alumnos que hayan aprobado en la convocatoria ordinaria (por evaluación continua o por examen final), el informe de laboratorio podrá servir para aumentar la nota final hasta en dos puntos.