



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
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

2021/22 - 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 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Barrero Gil (Coordinador/a)	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.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Termodinámica
- Química

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Rangos de incertidumbre en las magnitudes físicas.

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

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.

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.).

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 presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Mezclas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral La docencia será presencial o vía tele-enseñanza dependiendo de la normativa vigente en el momento (debida a COVID-19) Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		Mezclas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral La docencia será presencial o vía tele-enseñanza dependiendo de la normativa vigente en el momento (debida a COVID-19) Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
2	Mezclas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Mezclas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Mezclas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Mezclas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	Aire húmedo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aire húmedo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	Aire húmedo Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Aire húmedo Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Primera prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6	Mezclas reactivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Mezclas reactivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	Mezclas reactivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Mezclas reactivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	Mezclas reactivas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Mezclas reactivas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	Mezclas reactivas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Mezclas reactivas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	Mezclas reactivas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Mezclas reactivas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Segunda prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00

11	Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	Máquinas térmicas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Máquinas térmicas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Máquinas térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15	Máquinas térmicas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Máquinas térmicas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Tercera prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16				Primera prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00 Segunda prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00 Tercera prueba EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00
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.

* 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
5	Primera prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33%	/ 10	CG3 CG9
10	Segunda prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33%	/ 10	CG3 CE38
15	Tercera prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33%	/ 10	CG3 CE35

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

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%	/ 10	CG3 CG9
16	Segunda prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33%	/ 10	CG3 CE38
16	Tercera prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33%	/ 10	CG3 CE35

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%	/ 10	CG3 CG9
Segunda prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33%	/ 10	CG3 CE38
Tercera prueba	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33%	/ 10	CG3 CE35

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	

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.