



DATOS IDENTIFICATIVOS

Termodinámica

Asignatura	Termodinámica			
Código	O07G410V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	González Salgado, Diego			
Profesorado	Cerdeiriña Álvarez, Claudio González Salgado, Diego Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
Correo-e	dgs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción	El alumnado será instruido en los conceptos, leyes y principales aplicaciones de la ciencia básica de la general Termodinámica.			

Competencias

Código	
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
C8	Comprender los ciclos termodinámicos generadores de potencia mecánica y empuje.
C16	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y las leyes que gobiernan los procesos de transferencia de energía, el movimiento de los fluidos, los mecanismos de transmisión de calor y el cambio de materia y su papel en el análisis de los principales sistemas de propulsión aeroespaciales.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los principios y métodos de la Termodinámica.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

RA2: Conocimiento y comprensión de los dos primeros principios de la Termodinámica y su aplicación a sistemas abiertos, tomando como ejemplos algunos sistemas aeroespaciales típicos.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA3: Conocimiento, comprensión y aplicación de las relaciones termodinámicas generalizadas, del equilibrio y estabilidad de sistemas simples compresibles y de los cambios de fase.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos

Tema	
Propiedades de equilibrio y procesos entre estados de equilibrio.	Energía y entropía en estados de equilibrio termodinámico. Temperatura, presión y potencial químico. Procesos termodinámicos: calor y trabajo. Variables extensivas e intensivas y ecuaciones de Euler y Gibbs-Duhem. Ecuaciones de estado: coeficientes volumétricos y capacidades caloríficas. Potenciales termodinámicos y relaciones de Maxwell.
Segundo Principio y máquinas térmicas.	Irreversibilidad y Segundo Principio. Manifestaciones del Segundo Principio. Motores térmicos.
Transiciones de fase.	Gases reales y transición líquido-gas. Diagramas de fase. Ecuación de Clapeyron. Tercer Principio.
Termofluídica.	Volúmenes de control. Conservación de la masa. Trabajo de flujo y energía de un fluido en movimiento. Análisis de energía de sistemas de flujo estacionario. Dispositivos ingenieriles de flujo estacionario.
Prácticas de laboratorio	Experimentos: Gas Ideal, Coeficiente Adiabático, Equilibrio Líquido-Vapor, Punto Crítico, Ferromagnetismo, Calor Específico de los Sólidos y Motores. Trabajo computacional: Ecuación de van der Waals, Modelo de Ising y Simulación Numérica de Problemas de Flujo en Termodinámica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	39	87.5	126.5
Prácticas de laboratorio	11	10	21
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesorado desarrollará a lo largo de cada hora de clase lo más relevante de los contenidos de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	De manera simultánea al desarrollo de los contenidos de teoría y problemas en las sesiones magistrales, el estudiantado realizará prácticas de laboratorio (experimentos y trabajo computacional) bajo la tutela del profesorado. Se fomentará el trabajo autónomo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesorado supervisará el trabajo de cada estudiante.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el trabajo llevado a cabo durante la realización de las prácticas y la memoria de prácticas presentada por el estudiantado. Se deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 en esta evaluación.	10	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	

Examen de preguntas de desarrollo	Realización de dos exámenes parciales a lo largo del desarrollo de las clases sobre teoría y problemas. La primera prueba tendrá un peso del 40 % y la segunda del 50 %. La primera prueba será superada si se alcanza una nota de 7 (sobre 10) mientras que para la segunda se requerirá un 5 (sobre 10).	90	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
-----------------------------------	--	----	----	------------------	----------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de diciembre/enero: el estudiantado que no haya superado alguna de los dos pruebas escritas (o las dos) realizadas durante la evaluación continua (descrita en la tabla anterior), tendrá otra oportunidad en el examen que se realiza en la fecha oficial. Este examen consistirá de dos pruebas escritas correspondientes con los dos parciales desarrollados en la evaluación continua. El estudiantado deberá presentarse a las partes no superadas. En estas pruebas, se requerirá una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en cada uno de los exámenes realizados. La nota final se obtendrá como la media ponderada de acuerdo a los siguientes porcentajes: 40 % para el examen del primer parcial, 50 % para el segundo parcial y 10 % del laboratorio. En caso de que la calificación ponderada supere el 5 sin que lo hagan las calificaciones individuales, la calificación otorgada será 4,9.

Evaluación de junio/julio: se requerirá obtener una calificación superior a 4.5 puntos sobre 9 en una prueba sobre la totalidad de los contenidos de teoría y problemas y una calificación superior a 0.5 puntos sobre 1 en un examen de laboratorio, ambos realizados en la fecha oficial de examen. El estudiantado que llevase a cabo las prácticas previamente y fuese evaluado positivamente no necesitará realizar el examen de prácticas conservando la nota previa. Si no se cumple alguno de los requisitos previos y, sin embargo, la suma de las dos notas supera los 5 puntos, el alumno se considerará suspenso con una nota final de 4,9.

Evaluación para no asistentes: será equivalente a la descrita para la convocatoria de junio/julio.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. F. Tester, M. Modell, **Thermodynamics and Its Applications**, 3ª ed., Prentice Hall, 1996

M. Alonso, E. J. Finn, **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 1992

H. B. Callen, **Termodinámica**, 1ª ed., Editorial AC, 1981

H. B. Callen, **Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics**, 2ª ed., John Wiley & Sons, 1985

L. I. Sedov, **Mechanics of Continuous Media**, World Scientific, 1997

Y. A. Cengel, M. A. Boles, **Termodinámica**, 8ª edición, McGraw-Hill, 2015

Bibliografía Complementaria

D. Kondepudi, I. Prigogine, **Modern Thermodynamics**, John Wiley & Sons, 1998

B. Widom, **Thermodynamics - Equilibrium**, Encyclopedia of Applied Physics, Vol. 21, Wiley, 1997

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica de fluidos/O07G410V01402

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física I/O07G410V01103