



DATOS IDENTIFICATIVOS

Termodinámica

Materia	Termodinámica			
Código	007G410V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
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			
Descrición xeral	O estudantado será instruído nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da Termodinámica.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C8	Comprender os ciclos termodinámicos xeradores de potencia mecánica e pulo.
C16	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os conceptos e as leis que gobernan os procesos de transferencia de enerxía, o movemento dos fluídos, os mecanismos de transmisión de calor e o cambio de materia e o seu papel na análise dos principais sistemas de propulsión aeroespaciais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA1: Coñecemento, comprensión, análise e síntese dos principios e métodos da Termodinámica.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

RA2: Coñecemento e comprensión dos dous primeiros principios da Termodinámica e a súa aplicación a sistemas abertos, tomando como exemplos algúns sistemas aeroespaciais típicos.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA3: Coñecemento, comprensión e aplicación das relacións termodinámicas xeneralizadas, do equilibrio e estabilidade de sistemas simples compresibles e dos cambios de fase.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contidos	
Tema	
Propiedades de equilibrio e procesos entre estados de equilibrio.	Energía e entropía en estados de equilibrio termodinámico. Temperatura, presión e potencial químico. Procesos termodinámicos: calor e traballo. Variables extensivas e intensivas e ecuacións de Euler e Gibbs-Duhem. Ecuacións de estado: coeficientes volumétricos e capacidades caloríficas. Potenciais termodinámicos e relacións de Maxwell.
Segundo Principio e máquinas térmicas.	Irreversibilidade e Segundo Principio. Manifestacións do Segundo Principio. Motores térmicos.
Transicións de fase.	Gases reais e transición líquido-gas. Diagramas de fase. Ecuación de Clapeyron. Tercer Principio.
Termofluídica.	Volumes de control. Conservación da masa. Traballo de fluxo e enerxía dun fluído en movemento. Análisis de enerxía de sistemas de fluxo estacionario. Dispositivos inxenieriles de fluxo estacionario.
Prácticas de laboratorio	Experimentos: Gas Ideal, Coeficiente Adiabático, Equilibrio Líquido-Vapor, Punto Crítico, Ferromagnetismo, Calor Específico dos Sólidos e Motores. Traballo computacional: Ecuación de van der Waals, Modelo de Ising e Simulación Numérica de Problemas de Fluxo en Termodinámica.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	36	87.5	123.5
Prácticas de laboratorio	11	10	21
Exame de preguntas de desenvolvemento	5.5	0	5.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	O/a profesora desenvolverá ao longo de cada hora de clase o mais relevante dos contidos da asignatura.
Prácticas de laboratorio	De xeito simultáneo ao desenrolo dos contidos de teoría e problemas nas sesións maxistrais, o estudiantado realizará prácticas de laboratorio (experimentos y trabajo computacional) baixo a tutela do/a profesor/a. Fomentarase o traballo autónomo.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O/a profesor/a supervisará o traballo de cada estudante.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Evaluarase o traballo levado a cabo durante a realización das prácticas e a memoria de prácticas presentada polo estudiantado. Deberase obter unha nota superior a 5 puntos sobre 10 nesta avaliación.	10	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de tres exames parciais ao longo do desenvolvemento das clases sobre teoría e problemas. A primeira proba terá un peso do 20%, a segunda do 30%, e a terceira do 40 %. As probas superaranse se se alcanza unha nota de 5 (sobre 10).	90	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
---------------------------------------	---	----	----	------------------	----------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación global (decembro/xaneiro): o estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. Nesta opción, a avaliación de teoría e problemas constará dun exame fixado para a data oficial composto de tres probas escritas correspondentes ás tres probas parciais desenvolvidas na avaliación continua (descrita no cadro anterior). Nestas probas esixirase unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en cada un dos exames realizados. A avaliación das prácticas de laboratorio será a mesma que no caso da avaliación continúa. A nota final obterase como media ponderada segundo as seguintes porcentaxes: 20% para o primeiro exame parcial, 30% para o segundo parcial, 40% para o terceiro e 10% para o laboratorio. No caso de que a nota ponderada supere o 5 sen que así o fixesen as notas individuais, a nota outorgada será de 4.9.

Avaliación continua (decembro/xaneiro): o estudantado que non superase algunha (ou varias) das probas escritas realizadas durante a avaliación continua (descrita no cadro anterior), terá outra oportunidade no exame fixado para a data oficial. As características deste exame foron descritas no párrafo anterior. O estudantado deberá presentarse a parte ou ás partes non superadas. Nestas probas esixirase unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en cada un dos exames realizados. A nota final obterase como media ponderada segundo as seguintes porcentaxes: 20% para o primeiro exame parcial, 30% para o segundo parcial, 40% para o terceiro e 10% para o laboratorio. No caso de que a nota ponderada supere o 5 sen que así o fixesen as notas individuais, a nota outorgada será de 4.9.

Para superar a materia na avaliación de xuño/xullo requirírase obter unha cualificación superior a 4.5 puntos sobre 9 nunha proba escrita sobre os contidos de teoría e problemas e unha cualificación superior a 0.5 puntos sobre 1 nunha proba escrita sobre os contidos de laboratorio. O estudantado que levara a cabo as prácticas previamente e foxe evaluado positivamente non necesitará realizar o exame de prácticas conservando a nota previa. Se non se cumpre algún dos requisitos previos e, nembargantes, a suma das dúas notas supera o 5, o alumno considerárase suspenso cunha nota final de 4.9.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103