



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Sistemas térmicos

Materia	Física: Sistemas térmicos			
Código	V09G310V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Granada Álvarez, Enrique			
Profesorado	Granada Álvarez, Enrique			
Correo-e	egranada@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é que os alumnos adquiren os coñecementos necesarios para poder abordar proxectos enxeñerís onde a enerxía térmica estea implicada tendo en conta a interacción entre sistemas e como afectan ditas interaccións ás propiedades térmicas das sustancias que os configuran. Búscase cun enfoque clásico macroscópico entender, perfeccionar e mellorar o rendemento daqueles procesos nos que haxa intercambio de enerxía en xeral e térmica en particular.			

## Competencias

Código	
C4	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D2	Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara temas ambientais.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica.	C4	D2 D3 D7 D8
Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos.	C4	D1 D3
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía.		D1 D2 D7 D8

Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos.	C4	D3 D4
Profundar nas técnicas de análises de procesos.	C4	D2 D4

### Contidos

Tema	
FUNDAMENTOS	Conceptos fundamentais. Unidades. Sistemas de Unidades. Enerxía.
PRINCIPIO CERO DA TERMODINÁMICA	Equilibrio Térmico, Principio Cero e Temperatura. Termometría.
ECUACIÓN DE ESTADO TÉRMICA E PROPIEDADES OBSERVABLES DUN SISTEMA	Ecuación de estado térmica. Propiedades térmicas dun sistema. Gases ideais. Ecuaciones de estado dos gases reais.
TRABALLO E PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA EN SISTEMAS PECHADOS. PROPIEDADES ENERXÉTICAS DUN SISTEMA.	Traballo en termodinámica. Traballo adiabático. Primeiro Principio da Termodinámica. Enerxía interna. Entalpía. Propiedades enerxéticas dun sistema. Capacidades caloríficas. Propiedades enerxéticas dun sistema. Coeficientes calorimétricos.
PRIMEIRO PRINCIPIO EN SISTEMAS ABERTOS E CICLOS.	Sistemas con fluxo. Enerxía de fluxo. Análise do Primeiro Principio para un volume de control. Aplicacións do Primeiro Principio a sistemas abertos con fluxo estacionario e transitorio.
TRANSFORMACIÓNS DUN SISTEMA GASEOSO. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA.	Transformacións dun gas ideal. Transformacións politrópicas. Enunciados tradicionais do Segundo Principio. Teoremas de Carnot. Temperatura termodinámica. Entropía. Segundo principio para un volume de control.
PROPIEDADES TERMODINÁMICAS EN SISTEMAS DUN COMPOÑENTE.	Cambios de fase en fase na superficie PvT. Cálculo de propiedades termodinámicas mediante táboas e diagramas.
INTRODUCCIÓN Á ANÁLISE TERMODINÁMICO DAS MÁQUINAS TÉRMICAS.	Máquinas térmicas. Motores de combustión interna e externa. Instalacións de Turbina de Gas. Instalacións de Turbina de Vapor. Ciclos de refrixeración e crioxénicos.
SISTEMAS MULTICOMPONENTES	Equilibrios de fases en sistemas multicomponentes. Equilibrio en reaccións químicas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	12.5	15	27.5
Prácticas de laboratorio	15	20	35
Seminarios	5	20	25
Sesión maxistral	17.5	22.5	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	20	22.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio suscitado nas sesións magistrais para a consolidación dos contidos do tema tratado.
Prácticas de laboratorio	Actividades desenvolvidas en laboratorio de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Deberase entregar a memoria de prácticas ao final de cada práctica e evaluarase para a nota final.
Seminarios	Plantexamento de casos a través dunha serie de actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia.
Sesión maxistral	Exposición por parte dos profesores dos contidos da materia. Previamente a explicación en sesión maxistral recomendarase a lectura do tema a tratar.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo dedicado polos profesores para atender ás necesidades e consultas dos alumnos relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polos profesores) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma virtual TEMA).
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polos profesores para atender ás necesidades e consultas dos alumnos relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia. Esta actividade desenvolverase de forma presencial (directamente no despacho e horarios asignados polos profesores) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou da plataforma virtual TEMA).

<b>Avaliación</b>		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
	Descrición			
Prácticas de laboratorio	Avaliación continua a través de informes/memorias de prácticas realizadas. Resultados de aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	30	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito de cuestións de resposta tipo test e exame escrito de resolución de problemas e/ou exercicios. Resultados de aprendizaxe: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en aplicacións da enxeñaría termodinámica. Comprender os aspectos básicos de balance de masa e enerxía en sistemas térmicos. Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con transferencia de enerxía. Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas térmicos. Profundar nas técnicas de análises de procesos.	70	C4	D1 D2 D3 D4 D7 D8

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Para poder examinarse é necesario realizar as prácticas e entregar as súas correspondentes memorias. A validez das prácticas é dun curso académico.

Na 1ª convocatoria a nota final será a suma das notas das prácticas (ata o 30%) e do exame (ata o 70%). Non poderán aprobar a materia os alumnos que no exame non obteñan polo menos un 3 puntuado sobre 10.

Na 2ª convocatoria o exame puntuará o 100% da nota final.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 11:00 ☐ 14/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 ☐ 14/01/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 10:00 ☐ 28/06/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

### **Bibliografía. Fontes de información**

Moran, M. J., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 2004,  
 José Agüera Soriano, **Termodinámica lóxica y motores térmicos**, 1999,  
 Smith, J. M., **Introducción a la termodinámica en ingeniería química**, 2007,  
 Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, 2009,

### **Recomendacións**