



Termodinámica

Grado en Ingeniería Eléctrica

GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

Titulación:	Grado en Ingeniería Eléctrica				Código :	804
Centro:	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial					
Dirección:	Luis de Ulloa, 20				Código postal:	26004
Teléfono:	+34 941 299 218	Fax:	+34 941 299 223	Correo electrónico:	direccion.etsii@unirioja.es	
Director del Grado:	Luis Alfredo Fernández Jiménez					
Teléfono:	+34 941 299 473	Correo electrónico:	luisalfredo.fernandez@unirioja.es			
Despacho:	310	Edificio:	Departamental			
					Fdo.: Luis Alfredo Fernández Jiménez	
					En Logroño a de de	

Termodinámica

GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

Titulación:	Grado en Ingeniería Eléctrica	804
Asignatura:	Termodinámica	804107078
Materia:	Física	
Módulo:	Formación Básica	
Carácter:	Obligatorio	Curso: Primero Semestre: Segundo
Créditos ECTS:	6	Horas presenciales: 60 Horas de trabajo autónomo estimadas: 90
Idiomas en los que se imparte:	Español	
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Español e Inglés	

Departamentos responsables de la docencia:

Ingeniería Mecánica					R110
Dirección:	Luis de Ulloa, 20			Código postal:	26004
Teléfono:	+34 941 299 526	Fax:	+34 941 299 794	Correo electrónico:	dpto.dim@unirioja.es
Química					R112
Dirección:	Madre de Dios, 51			Código postal:	26006
Teléfono:	+34 941 299 607	Fax:	+34 941 299 611	Correo electrónico:	dpto.quimica@unirioja.es

Profesores

Profesor responsable de la asignatura:		Manuel Celso Juárez Castelló	
Teléfono:	+34 941 299 520	Correo electrónico:	manuel.juarez@unirioja.es
Despacho:	207	Edificio:	Departamental
Horario de tutorías:			
Nombre profesor:		José Pablo Salas Ilaraza	
Teléfono:	+34 941 299 510	Correo electrónico:	josepablo.salas@unirioja.es
Despacho:	1224	Edificio:	CCT
Horario de tutorías:			

Descripción de contenidos:

- Conceptos fundamentales de la Termodinámica.
- Descripción del comportamiento PVT de las sustancias puras.
- Ecuaciones térmicas y el factor de compresibilidad.
- El Primer Principio en sistemas cerrados. Ecuación energética y coeficientes energéticos.
- El Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles.
- La entropía de un sistema.
- Relaciones termodinámicas que se derivan del Primer y Segundo Principios. Cálculo de variables termodinámicas. Aplicaciones a la Ingeniería Térmica.
- Calidad de la energía y exergía. La exergía y el análisis exergético. Introducción a la Termoeconomía.
- Diagramas termodinámicos de mayor interés para la Ingeniería.
- Termodinámica aplicada a los medios continuos. Balances de masa, energía y exergía en volúmenes de control.
- Mezclas de gases no reactivas. Psicrometría.
- Mezclas de gases reactivos. Combustión. Calderas.
- Problemas de la Ingeniería Térmica. Distribuciones notables.

Requisitos previos:

Se recomienda tener conocimientos de Matemáticas, Informática y Química

Relación de asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias requeridos:

Matemáticas I y Química

Contexto

Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos y fundamentales, como mínimo, de una ciencia básica como es la Termodinámica para que posteriormente sea capaz de aplicarlos a los equipos y procesos industriales diversos que se encontrará en su vida profesional. Estos conocimientos se ven ampliados con el estudio de ciclos de potencia, frigoríficos y criogénicos, introducción al aire acondicionado y a la combustión, con objeto de ampliar más las metas pretendidas.

La asignatura persigue, asimismo, crear los fundamentos necesarios para las asignaturas posteriores del Grado del Área de Máquinas y Motores Térmicos.

Los fundamentos adquiridos son indispensables para comprender y captar las posteriores asignaturas con éxito, además de intervenir en la formación básica esencial del Título de Grado.

Competencias:**Competencias generales**

- G1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- G2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- G3 - Planificación y gestión del tiempo.
- G4 - Comunicación oral y escrita de la propia lengua.
- G5 - Comprensión de textos escritos en una segunda lengua relacionados con la propia especialidad.
- G6 – Habilidades informáticas básicas.
- G7 - Habilidades de búsqueda.
- G8 - Capacidad de aprendizaje.
- G9 - Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas).
- G10 - Capacidad crítica y autocrítica.
- G11 – Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- G12 - Capacidad para generar nuevas ideas.
- G13 - Resolución de problemas.
- G14 - Toma de decisiones.

G15 - Trabajo en equipo.
G16 – Liderazgo.
G18 – Habilidades interpersonales.
G19 – Habilidad para trabajar de forma autónoma.
G20 – Diseño y gestión de proyectos.
G21 – Iniciativa y espíritu emprendedor.
G22 – Interés por la calidad.
G23 - Orientación a resultados.

Competencias específicas

B2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Resultados del aprendizaje:

El alumno:

- Conocerá los fundamentos y las aplicaciones básicas de la Termodinámica Técnica, sus leyes y principios, sabiéndolos aplicar a situaciones prácticas.
- Conocerá y dominará todos los conceptos termodinámicos fundamentales y técnicos, su representación, control, optimización y desarrollo, dominando las herramientas informáticas necesarias y los fundamentos matemáticos y científicos de todos ellos.
- Desarrollará problemas y situaciones prácticas sobre los diversos procesos termodinámicos clásicos, tanto en generación de calor, frío, potencia y mixtos.
- Dominará los conceptos básicos y la potencialidad de la exergía, conociendo los fundamentos del análisis exergoeconómico y sus aplicaciones en la Ingeniería Térmica.

Temario

Lección 1.- Introducción y conceptos fundamentales de la Termodinámica

Introducción y breve resumen histórico de la termodinámica
Definiciones y magnitudes fundamentales
Medida de temperaturas. Termómetros.
Ecuación de estado térmica.

Lección 2.- Primer Principio de la Termodinámica

Formas de la Energía
El Primer Principio en sistemas cerrados
El primer Principio en sistemas abiertos. Entalpía
El Primer Principio en procesos cíclicos: La máquina térmica, ciclo de refrigeración y bomba de calor

Lección 3.- Propiedades de las sustancias puras

Superficie de estado de una sustancia pura
La zona de vapor húmedo
Energía interna y entalpía específicas. Tablas termodinámicas
La sustancia incompresible
Gases y vapores
Procesos termodinámicos con gases ideales. Tablas de un gas ideal
Procesos adiabáticos y procesos politrópicos
Mezcla de gases ideales.

Lección 4.- El Primer Principio de la Termodinámica en sistemas abiertos

Conservación de masa y energía en un volumen de control
Balances de materia y energía en estado estacionario
Estudio de diferentes dispositivos en los que se realizan procesos abiertos

Lección 5.- El Segundo Principio de la Termodinámica. Entropía

Formulaciones de Clausius y Kelvin-Planck del Segundo Principio de la Termodinámica
 Procesos reversibles e irreversibles
 Los corolarios de Carnot
 Definición de entropía y Segundo Principio de la Termodinámica
 Balance de entropía en sistemas cerrados y en volúmenes de control
 Transformaciones reversibles con gases ideales.
 Procesos isoentrópicos
 Relaciones Termodinámicas

Lección 6.- Transformaciones energéticas

Transformación de calor en trabajo mediante un proceso cíclico
 El factor de Carnot
 Capacidad de trabajo técnico. Exergía
 Valoración de los procesos termodinámicos con ayuda de la exergía
 El diagrama de exergías

Lección 7.- Mezclas de Gases no reactivas. Psicrometría

Aire húmedo: humedad relativa y entalpía de la mezcla.
 Conservación de la masa y energía en sistemas psicrométricos.
 Saturación adiabática: temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo.
 Diagrama psicrométrico.
 Estudio de diferentes procesos psicrométricos.

Lección 8.- Mezclas de gases reactivas. Combustión

Composición de una mezcla: fracciones másicas y molares y masa molecular aparente.
 Leyes de las reacciones químicas.
 Estequiometría de las reacciones de combustión.
 Aire teórico y productos de la combustión.
 Diagramas de la combustión.
 Conservación de la energía en las reacciones químicas y leyes termoquímicas.

Bibliografía

- JUÁREZ, MC.: Cuadernos de Ingeniería Térmica - Principios de Termodinámica, Logroño, Ed. El Autor, 2001, 2ª Edición

Contiene los apuntes completos de la asignatura tanto en su contenido teórico, con problemas completamente resueltos y otros propuestos con solución.

- MORAN M.J. Y SHAPIRO H.N. Fundamentos de Termodinámica Técnica, Tomos I y II, Barcelona, Ed. Reverté S.A., 1.994

Libro muy completo y didáctico que contiene numerosos problemas resueltos y propuestos. Es el complemento ideal a los apuntes del profesor.

- AGÜERA SORIANO, J Termodinámica Lógica y Motores Térmicos, Madrid, Ed. Ciencia 3, 1999, 6ª Edición

Aunque supera los contenidos de la asignatura, una buena parte se ajusta a los mismos, conteniendo un buen número de problemas muy interesantes y útiles. Por otra parte son de destacar dos aplicaciones informáticas incorporadas al texto: PROAGUA y PROGASES que permiten la realización de ejercicios prácticos.

Metodología

Modalidades organizativas:	Métodos de enseñanza:
- Clases teóricas. - Clases prácticas de aula. - Clases prácticas de laboratorio. - Exposición de trabajos, realización de exámenes. - Tutorías	- Lección magistral - Prácticas de laboratorio - Estudio de casos/aula de informática - Defensa y evaluación de temas y superación de pruebas - Estudio de casos

Organización

Actividades presenciales:	Horas
- Clases teóricas	38
- Clases prácticas de aula/aula informática	13
- Clases prácticas de laboratorio	5
- Pruebas presenciales de evaluación	4

Total horas presenciales **60**

Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
- Estudio autónomo individual o en grupo	35
- Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar	35
- Preparación de las prácticas y elaboración de informe de prácticas	10

Total horas estimadas de trabajo autónomo **90**

Total horas estimadas **150**

Evaluación

Sistemas de evaluación: Común para todas las titulaciones donde se imparta la asignatura	% sobre total	Recuperable/ No Recuperable
- Asistencia y participación en actividades presenciales (Evaluación continua)	5%	No Rec.
- Examen y pruebas escritas	45%	Recup.
- Memoria de trabajo y/o informes de las prácticas. Resolución de problemas.	25%	Recup.
- Memoria de trabajo y/o informes de las prácticas, Resolución de problemas en grupo	5%	No Rec.
- Exposición de trabajos	5%	No Rec.
- Estudio de casos y desarrollo de Proyectos	15%	No Rec.

Comentario:

Dadas las especiales características de las actividades de evaluación no recuperable, éstas no podrán ser sustituidas en ningún caso, por lo que los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad) deberán tener en cuenta esta circunstancia a la hora de programar sus estudios.

Criterios críticos para superar la asignatura:

Asistencia obligatoria a todas las Prácticas de Laboratorio y entrega de la Memoria correspondiente