

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Termodinámica técnica

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Termodinamica tecnica
<b>Titulación</b>	06IE - Grado en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Módulos</b>	Itinerario tecnologías energeticas
<b>Materias</b>	Obligatorias especialidad
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	65004059
<b>Nombre en inglés</b>	Technical thermodynamics

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Termodinamica

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE20 - Comprender los conceptos de la termodinámica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CE5 - Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en Ingeniería.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA199 - Determinar propiedades termodinámicas en sistemas multicomponentes y polifásicos, a partir de ecuaciones de estado y correlaciones tabulares.

RA202 - Identificar y valorar destrucciones exergéticas en sistemas físicos y químicos.

RA201 - Determinar propiedades termoquímicas, composiciones de equilibrio y efectos caloríficos.

RA200 - Seleccionar las más adecuadas a cada caso, como marco previo para diseñar operaciones básicas de ingeniería química y de producción de energía o frío.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Gonzalez Fernandez, M. Celina (Coordinador/a)	T3	celina.gonzalez@upm.es	L - 08:00 - 08:15
Nieto Carlier, Rafael	T1	rafael.nieto@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura de Termodinámica Técnica se puede considerar una Termodinámica avanzada ya que aborda el cálculo de propiedades de fluidos multicomponentes, los equilibrios polifásicos multicomponentes y el cálculo de propiedades en sistemas multireactivos y heterogéneos.

Así mismo se presenta la variable exergía química con lo que se puede realizar un análisis exergético completo de cualquier tipo de instalación energética.

## Temario

---

1. Sistemas abiertos
  - 1.1. Balances de energía, entropía y exergía. Exergía de flujo
  - 1.2. Procesos estacionarios y no estacionarios
2. Cálculo de propiedades en sustancias puras
  - 2.1. Potenciales termodinámicos, ecuaciones de estado
  - 2.2. Discrepancias y fugacidad
3. Cálculo de propiedades en sistemas multicomponentes
  - 3.1. Propiedades molares parciales. Propiedades de mezcla. Modelos ideales de mezcla: Mezcla de gases ideales (MGI) y Mezcla ideal (MI)
  - 3.2. Modelo de Henry. Propiedades coligativas
  - 3.3. Ecuaciones de estado analíticas para mezclas.
  - 3.4. Discrepancias generalizadas
  - 3.5. Propiedades en exceso. Modelos de función de Gibbs excesiva y coeficientes de actividad
4. Equilibrio polifásico en sistemas multicomponentes
  - 4.1. Condiciones de equilibrio polifásico multicomponente: Equilibrio líquido-vapor, líquido-líquido y con fases sólidas
5. Sistemas reactivos
  - 5.1. Cálculo de propiedades en sistemas reactivos. Tablas función de Planck
  - 5.2. Temperatura de llama adiabática. Sistemas reactivos heterogéneos. Sistemas multireactivos.
  - 5.3. Exergía química. Balances generales de exergía es sistemas energéticos
6. Soluciones iónicas
  - 6.1. Actividades iónicas. Pilas reversibles. Ley de Nerst

## Cronograma

**Horas totales:** 50 horas y 30 minutos

**Horas presenciales:** 50 horas y 30 minutos (43.2%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 6	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primera prueba de evaluación continua</b> Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 9	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 10	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 11	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 12	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 13	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 14	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Segunda prueba de evaluación continua</b> Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 15	<b>Clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 16				
Semana 17				<b>Prueba presencial final para alumnos de evaluación continua</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial <b>Prueba presencial final</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Primera prueba de evaluación continua	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%		CG1, CG2, CG3
14	Segunda prueba de evaluación continua	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	15%		CG4, CE5, CE20
17	Prueba presencial final para alumnos de evaluación continua	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	70%	3 / 10	CG4, CE5, CE20, CG1, CG2, CG3
17	Prueba presencial final	02:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG4, CE5, CE20, CG1, CG2, CG3

## Criterios de Evaluación

La asignatura tiene dos caminos de evaluación:

Mediante un único examen final (100% de la nota) donde el profesor planteará una prueba que asegure que el alumno ha adquirido los conocimientos, destrezas y competencias programados. Debe ser superada con una nota de al menos 5 puntos sobre 10.

Mediante la realización de las pruebas de evaluación continua programadas, cuyo valor es del 30% de la nota final, y la prueba presencial final, cuyo valor es el 70% de la nota final. En esta última prueba final el alumno debe obtener al menos 3 puntos sobre 10 para que le sea aplicado el sistema de evaluación.



## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Termodinámica	Bibliografía	Autores: Rafael Nieto Carlier, Celina González Fernández y otros. ISBN: 978-84-15302-67-4 Libro de texto para los primeros temas
Cuestiones de Termodinámica	Bibliografía	Libro Ed. Síntesis ISBN:84-7738-622-6 Problemas cortos para aplicar los conceptos a casos prácticos.
Fisicoquímica	Bibliografía	Libro. Ed. Mc Graw Hill ISBN:84-481-3786-8
Apuntes de Termodinámica Técnica	Recursos web	Apuntes complementarios de la asignatura disponibles para los alumnos en la Plataforma Aulaweb de la ETSII-UPM