

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Termodinámica

**PLAN DE ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería de Organización Industrial

**GRUPO:** 1819-T1

**CENTRO:** Escuela Politécnica Superior

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatorio

**ECTS:** 6,0

**CURSO:** 2º

**SEMESTRE:** 1º Semestre

**IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:**

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

**NOMBRE Y APELLIDOS:** José Francisco Sanz Requena

**EMAIL:** [jfsanz@uemc.es](mailto:jfsanz@uemc.es)

**TELÉFONO:** 983 00 10 00

**HORARIO DE TUTORÍAS:** Miércoles a las 17:00 horas

**CV DOCENTE:**

*José Francisco Sanz Requena. Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Valladolid. Profesor Acreditado como profesor Contratado Doctor y profesor de Universidad Privada por ANECA. Profesor Agregado de la UEMC. Lleva impartiendo clase desde hace más de 10 años en diferentes titulaciones tanto de la Escuela Politécnica Superior como de la Facultad de Ciencias de la Salud. Ha sido profesor del Master interuniversitario de Medio ambiente UCAV-UEMC y profesor del master de ciencia y tecnología espacial de la UPV-EHU.*

**CV PROFESIONAL:**

*Actividad docente desarrollada durante más de 25 años y de profesor de universidad más de 14 años*

**CV INVESTIGACIÓN:**

*Miembro del grupo de Investigación de Ciencias Planetarias de la Universidad del País Vasco. Las líneas de investigación son Física de la Atmósfera, Atmósferas Planetarias, Cambio Climático y Energías Renovables. Ha publicado varios libros de aspectos didácticos y científico técnico así como artículos en varias revista JCR en temas relacionados con sus líneas de investigación destacando las publicaciones en NATURE siendo portada de la misma.*

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

**DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:**

La asignatura Termodinámica cumple su papel dentro de esta formación genérica ya que capacita al alumnado con los conocimientos básicos de termodinámica para su adaptación a los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos. Además, se transmiten los procedimientos y el rigor del método científico como marco de desarrollo de su labor profesional y habilidades para la resolución de problemas. Asimismo, se aportan los contenidos necesarios con que abordar otras materias incluidas en el plan de estudios. Muchos campos de la investigación científica se pueden aplicar en la ejecución y desarrollo de un proyecto de ingeniería. Los contenidos impartidos dentro de la asignatura de Termodinámica sirven de base para asignaturas posteriores dentro de la titulación.

**CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:**

1. **Conceptos básicos de termodinámica**
  1. Conceptos básicos de termodinámica : Definiciones fundamentales como sistema, proceso, variables termodinámicas, funciones de estado y ecuaciones de estado
2. **Principio Cero**
  1. Principio Cero : Temperatura y escalas termométricas
3. **Primer Principio**
  1. Primer principio : Conservación de la energía. Calor, trabajo y energía interna
4. **Gases Ideales**
  1. Gases Ideales : Ecuaciones de estado de los gases ideales
5. **Segundo principio**
  1. Segundo principio : Entropía
6. **Máquinas térmicas**
  1. Máquinas térmicas : Sistemas de refrigeración y bombas de calor

#### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

A los alumnos se les entregará a lo largo de la asignatura apuntes realizados por el profesor así como las transparencias utilizadas en clase para facilitar su seguimiento. También se les entregará ejercicios, cuestiones y problemas resueltos para facilitar el aprendizaje de la asignatura. Como recurso adicional tendrán una propuesta de ejercicios que ellos tendrán que resolver individual y conjuntamente, los cuales tendrán que ser entregados en las fechas establecidas. Dispondremos también de una serie de laboratorios físicos y laboratorios virtuales donde podrán realizar prácticas utilizando además la plataforma moodle.

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

#### COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de la información
- CG02. Capacidad de organización y planificación
- CG03. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones
- CG04. Capacidad para comunicar de manera eficaz, tanto de forma oral como escrita, ideas y proyectos ante cualquier tipo de audiencia.
- CG08. Capacidad para trabajar en equipo
- CG10. Capacidad para desarrollar el pensamiento crítico y autocrítico
- CG11. Capacidad de aprendizaje autónomo (aprender a aprender)
- CG16. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE07. Conocer la termodinámica aplicada y transmisión de calor. Conocer sus principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

El alumno será capaz de:

- Conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada.
- Conocer y entender los principios y fundamentos de la transmisión de calor.
- Aplicar las leyes de la termodinámica al análisis energético de equipos y procesos básicos de ingeniería.
- Utilizar los criterios básicos para el análisis de ciclos termodinámicos.
- Aplicar los mecanismos básicos de transferencia de calor al análisis de equipos térmicos.
- Resolver de forma razonada problemas básicos de termodinámica técnica y transferencia de calor.

**BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- J. Aguilar Peris. (1999): Curso de Termodinámica ( 7º Ed). . ISBN: 9788420513829
- Mariano Sidrach De Cardona Ortin; Jose Antonio Molina Bolivar (2005): Nociones Fundamentales de Termodinámica. . ISBN: 9788466743907
- S. Velasco Maillo (2010): Problemas de Termodinámica. . ISBN: 9788499610061

**WEBS DE REFERENCIA:**

Web / Descripción

[www](http://www)(<http://www>)  
[www](http://www)

**PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

**METODOLOGÍAS:**

**MÉTODO DIDÁCTICO:**

Se realizará una exposición teórica en clase por parte del profesor donde previamente los alumnos dispondrán del material correspondiente. Al finalizar la sesión se realizará un ejercicio de reflexión donde los alumnos podrán exponer las dudas que les han aparecido.

**MÉTODO DIALÉCTICO:**

Utilizando temas referidos a la materia impartida y ejercicios planteados se pretende que el alumno a través de su participación, diálogo y discusión crítica, adquiera conocimientos mediante confrontación de opiniones y puntos de vista.

**MÉTODO HEURÍSTICO:**

El alumno asuma un papel activo en el proceso de aprendizaje adquiriendo los conocimientos mediante la experimentación en el laboratorio, previamente mediante prácticas seleccionadas por el docente.

**CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:**

SEMANA 1.

BLOQUE1: Conceptos básicos de termodinámica

SEMANA 2.

BLOQUE1: Conceptos básicos de termodinámica

Clase Presencial-Clase Práctica. Problem Based Learning

SEMANA 3.

BLOQUE2: Principio cero. Temperatura

Clase Presencial-Práctica.Problem Based Learning

SEMANA 4.

BLOQUE2: Principio cero. Temperatura

Clase Presencial-Práctica.Problem Based Learning

Trabajo en grupo

SEMANA 5.

Tutoría Grupal 1

Seminario

BLOQUE2: Principio Cero. Temperatura

Clase Presencial-Trabajo en grupo-Práctica.Problem Based Learning

SEMANA 6.

BLOQUE3: Calor, Trabajo y Primer Principio

Clase Presencial-Práctica-Tutoría académica grupal.Problem Based Learning.

SEMANA 7.

BLOQUE3: Calor Trabajo y primer principio

Clase Presencial-Trabajo en grupo.Problem Based Learning

SEMANA 8.

Tutoría grupal 2

BLOQUE 3: Calor Trabajo y primer principio

Clase Presencial-clase práctica.Problem Based Learning

SEMANA 9.

BLOQUE 4: Gas Ideal.

Clase Presencial-Clase práctica.Problem Based Learning

SEMANA 10.

BLOQUE 4: Gas Ideal.

Clase Presencial. Trabajo en grupo.Problem Based Learning

SEMANA 11.

Tutoría grupal 3

BLOQUE 4: Gas Ideal

Clase Presencial. Clase Práctica.Problem Based Learning

SEMANA 12.

BLOQUE 5: Segundo Principio

Clase Presencial. Trabajo en grupo.Problem Based Learning

SEMANA 13.

**BLOQUE 5: Segundo Principio**

Clase Presencial. Trabajo en grupo. Problem Based Learning

Laboratorio

SEMANA 14.

Tutoría grupal 4

**BLOQUE 5: Segundo Principio**

Clase Presencial. Tutoría académica grupal. Problem Based Learning

Laboratorio

SEMANA 15.

**BLOQUE 6: Maquinas Térmicas**

Clase Presencial. Tutoría académica grupal. Presentación de trabajos. Problem Based Learning

Laboratorio

SEMANA 16.

Tutoría grupal

SEMANA 17/18.

Prueba de respuesta a desarrollar

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

**PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:**

**PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:**

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
Prueba escrita (BLOQUE 1 y 2)					X											X	X	X
Prueba escrita (BLOQUE 3 y 4)											X					X	X	X
Prueba escrita. (BLOQUE 5 y 6)														X		X	X	X
Entrega y presentación de trabajos															X	X	X	X
Prácticas													X			X	X	X

**CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:**

A lo largo de la asignatura se realizarán pruebas escritas utilizando pruebas de respuesta a desarrollar, pruebas objetivas tipo test y pruebas de respuesta corta para evaluar la parte teórica de la asignatura. Utilizando trabajos y proyectos, informe de prácticas, y pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas se evaluará la parte correspondiente a la nota de problemas/prácticas. Para evaluar la nota de trabajos se utilizará el sistema de evaluación denominado trabajos y proyectos.

El alumno realizará tres pruebas de desarrollo. La materia sobre la que el alumno será evaluado en cada prueba y el criterio de evaluación para las pruebas aparecen en los apartados destinados a planificación y evaluación.

La nota final de la asignatura se calcula según la fórmula siguiente:

$$\text{Nota final} = 0.8 * (\text{nota teoría}) + 0.1 * (\text{nota problemas/prácticas}) + 0.1 * (\text{nota trabajos}).$$

Para poder aprobar la asignatura la nota final tiene que ser de 5 y es condición indispensable que todos los alumnos realicen el trabajo, la entrega de problemas y prácticas.

En el caso de que la nota sea inferior a 5 el alumno se presentará a la prueba ordinaria con aquella parte teórica que no tenga aprobada conservando aquellas notas de la parte superada. El criterio para la nota final será el mismo por lo que el alumno tiene que haber realizado obligatoriamente el trabajo, la entrega de problemas y las prácticas.

**CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

En la convocatoria extraordinaria el alumno realizará una única prueba de desarrollo en la que será evaluado sobre toda la materia. La nota final se calculará tal y como se ha comentado para la convocatoria ordinaria por lo que de nuevo es obligatorio haber entregado el trabajo, los problemas y las prácticas.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN:**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas objetivas	20%
Pruebas de respuesta corta	20%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	30%
Trabajos y proyectos	10%
Informes de prácticas	10%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10%

**EVALUACIÓN EXCEPCIONAL:**

Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua exigidos por el profesor podrán solicitar no ser incluidos en la misma y optar por una «evaluación excepcional». El estudiante podrá justificar la existencia de estas razones excepcionales mediante la cumplimentación y entrega del modelo de solicitud y documentación requerida para tal fin en la Secretaría de la Universidad Europea Miguel de Cervantes en los siguientes plazos: con carácter general, desde la formalización de la matrícula hasta el viernes de la segunda semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de la Universidad, y hasta el viernes de la cuarta semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de nuevo ingreso. En los siete días hábiles siguientes al momento en que surja esa situación excepcional si sobreviene con posterioridad a la finalización del plazo anterior.

Para los estudiantes que estén acogidos al Programa de Atención a la Diversidad y Apoyo al Aprendizaje -PROADA- podrán realizarse adaptaciones en las pruebas de evaluación o en otros aspectos descritos en la guía docente, sin que estas adaptaciones suponga una disminución en el grado de exigencia requerido para superar la asignatura. Estas adaptaciones se llevarán a cabo teniendo en cuenta las recomendaciones de los protocolos específicos diseñados para cada alumno particular.