



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000640 - Termodinámica

PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000640 - Termodinámica
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Susana Sanchez Orgaz		susana.sanchez.orgaz@upm.es	- -
M. Celina Gonzalez Fernandez		celina.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Javier Rodriguez Martin (Coordinador/a)		javier.rodriguez.martin@upm.es	Sin horario.

Rafael Nieto Carlier		rafael.nieto@upm.es	Sin horario.
Ignacio Lopez Paniagua		ignacio.lopez@upm.es	Sin horario.

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Arnaiz Del Pozo, Carlos Rafael	cr.arnaiz@upm.es	Rodriguez Martin, Javier
Roncal Casano, Juan Jose	juanjose.roncal@upm.es	Rodriguez Martin, Javier

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Química
- Física I
- Matemáticas Ii
- Física Ii

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Organización no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA45 - Aplicar los Principios de la Termodinámica clásica en sistemas cerrados

RA47 - Resolver problemas de equilibrio polifásico en sistemas de un componente

RA48 - Formular relaciones diferenciales entre variables termodinámicas

RA46 - Determinar propiedades termodinámicas de componentes puros

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Termodinámica presenta los Principios Cero, Primero y Segundo y su aplicación en sistemas y procesos de utilidad en el ámbito industrial.

Hace uso para ello de las variables de estado introducidas por las Leyes ya citadas, como son la entalpía y la entropía.

Ademas se aborda la determinación de las propiedades termodinámicas de sustancias puras en sistemas homogéneos o heterogéneos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Principios de la Termodinámica en sistemas cerrados
 - 1.1. Conceptos básicos
 - 1.2. Principios Cero, Primero y Segundo
 - 1.3. Potenciales, coeficientes y relaciones derivadas parciales
2. Propiedades termodinámicas de sustancias puras
 - 2.1. Equilibrio y estabilidad de sistemas termodinámicos
 - 2.2. Sistemas heterogéneos y ecuaciones de estado
 - 2.3. Discrepancias
3. Principios de la Termodinámica en sistemas abiertos
 - 3.1. Balances de masa, energía y entropía
 - 3.2. Procesos estacionarios
 - 3.3. Procesos no estacionarios

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Conceptos básicos. Principio Cero y temperatura. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Primer Principio. Segundo Principio. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Generación entrópica interna y externa. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Ecuaciones de Gibbs. Potenciales termodinámicos. Coeficientes térmicos y calóricos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Relaciones entre derivadas parciales. Modelo de gas ideal. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Procesos politrópicos. Propiedades termodinámicas en el límite de presión nula. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Ecuaciones características en sistemas abiertos de un componente. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Equilibrio y estabilidad en sistemas de un componente. Sistemas heterogéneos. Estados metastables. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Primera prueba de evaluación intermedia (PE1): Sistemas cerrados homogéneos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
9	Descripción de un sistema monario polifásico. Ecuaciones de estado térmicas de uso práctico. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Clases de teoría y problemas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	Ecuaciones de estado térmicas. Discrepancias. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Ejercicios de discrepancias. Balances generales en sistemas abiertos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Balace de ímpetu como energía. Derrame adiabático. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Derrame no adiabático. Procesos con trabajo. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Procesos no estacionarios. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Segunda prueba de evaluación intermedia (PE2): sistemas cerrados heterogéneos, sistemas abiertos (homogéneos y heterogéneos) y discrepancias EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
16				
17				Examen escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Primera prueba de evaluación intermedia (PE1): Sistemas cerrados homogéneos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG2 CG1
15	Segunda prueba de evaluación intermedia (PE2): sistemas cerrados heterogéneos, sistemas abiertos (homogéneos y heterogéneos) y discrepancias	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG1 CG2

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2

7.2. Criterios de evaluación

1. Evaluación de la asignatura por examen final

La evaluación de la asignatura se hará mediante un examen final escrito, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. La nota del examen final será la suma de las notas de los dos ejercicios del examen con un decimal.

Los exámenes escritos finales (tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria) constarán de dos ejercicios. Un ejercicio constará de un problema de aplicación y el otro ejercicio tendrá cuatro cuestiones de temas diferentes para englobar la mayor parte de la asignatura. La puntuación y tiempo de cada ejercicio se indicarán en la hoja del enunciado. Igualmente, en la hoja del enunciado se indicarán las fechas previstas de publicación de notas y de revisión del examen. En la medida de lo posible, se intentará respetar dichas fechas.

2 .Evaluación de la asignatura por evaluación distribuida

La evaluación distribuida constará de dos Pruebas de Evaluación Intermedia (PE). Cada una de las pruebas constará de varias cuestiones. La puntuación de cada cuestión y el tiempo total de la prueba se indicarán en la hoja del enunciado. La publicación de las notas de las Pruebas de Evaluación Intermedia se hará en el plazo más breve posible. Igualmente, se comunicará el plazo y procedimiento para pedir revisiones.

Estarán exentos de realizar el examen final de la asignatura los alumnos que satisfagan simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La calificación de cada una de las dos Pruebas de Evaluación Intermedia sea superior a 3/10.
- La media aritmética de las notas de las dos Pruebas de Evaluación Intermedia sea igual o superior a 5/10.

La nota media de evaluación distribuida (NMED) se obtendrá mediante:

$$\text{NMED} = (\text{NPE1} + \text{NPE2}^*) / 2$$

donde NPE1, NPE2 representan las notas sobre 10 de cada una de las dos pruebas de Evaluación Intermedia; si el alumno se ha presentado a alguna de las dos pero sí a la otra, se considerará que tiene un 0 en la prueba que no hizo. El resultado se redondeará a un decimal.

El alumno que habiendo obtenido aprobado por evaluación distribuida, desee presentarse al examen final, podrá hacerlo, en cuyo caso habrá renunciado automáticamente a la nota de evaluación distribuida y se le evaluará exclusivamente por el examen final.

La calificación de la asignatura será la nota media de evaluación distribuida (NMED) para aquellos alumnos que habiendo obtenido el aprobado por evaluación distribuida no se presenten al examen final.

Según normativa de evaluación de la UPM, todos los alumnos que hayan realizado alguna prueba evaluable (EF o PE) figurarán como presentados en el Acta en la convocatoria correspondiente. De entre éstos, los alumnos que no habiendo alcanzado los requisitos de aprobado mediante las PEs, no se presenten al EF obtendrán una calificación de "0,0" en el Acta. Sólo los alumnos que no hayan realizado ninguna prueba evaluable en la convocatoria figurarán en el Acta como "No Presentado".

3. Normas generales de las pruebas de evaluación

Se recuerda que el alumno tiene obligación de acudir a todas las pruebas provisto del material necesario, incluyendo las tablas y diagramas indicados en el curso y calculadora, así como de un documento legal (DNI, carnet de la Escuela, etc.) que permita su correcta identificación.

En la evaluación de todas las pruebas no se podrá tener en cuenta más información que la entregada por el alumno en la prueba; están explícitamente descartados borradores u otras hojas que pueda presentar el alumno con posterioridad a que se haya recogido el examen.

Según normativa UPM, los alumnos podrán acceder al aula y unirse al examen ya comenzado con un retraso de hasta 20 minutos después de la hora de inicio del mismo, y sin que suponga una ampliación adicional de tiempo para la realización del examen. Ningún alumno podrá abandonar el examen durante esos 20 minutos iniciales.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Cuestiones de Termodinámica. Ed Síntesis	Bibliografía	Colección de cuestiones que ayudan a la comprensión de la asignatura
Problemas de Termodinámica. ISBN 84-7484-081-3	Bibliografía	Colección de problemas de la asignatura
Termodinámica. ISBN 978-84-15302-67-4	Bibliografía	Libro con todos los contenidos teóricos de la asignatura
Exámenes de Termodinámica. ISBN 978-84-15302-37-7	Bibliografía	Exámenes comentados de la asignatura
Tablas de Termodinámica	Bibliografía	Tablas de propiedades

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

- Debe tenerse en cuenta que las fechas de los ejercicios de evaluación continua son meramente orientativas; las fechas reales serán las que se publiquen en el Proyecto de Organización Docente de la ETSII.
- El cronograma también es meramente orientativo. El profesor adaptará el ritmo y el momento de realizar los problemas a las necesidades del curso.
- El alumno no debe estudiar para los exámenes o pruebas de evaluación, sino para entender los conceptos a medida que se exponen durante el curso. Por tanto, las actividades de evaluación no deberían generar ninguna punta de trabajo para el alumno, salvo por las dos horas adicionales, dedicadas al examen, en esta asignatura. Se estima que por cada hora de clase el alumno debería dedicar aproximadamente hora y media al estudio personal, que tendría el mismo reparto temporal prácticamente que las clases, es decir una carga de unas 8 horas semanales de trabajo durante todo el semestre, de forma uniforme.

Tribunal de evaluación: se propone que esté formado, para todas las pruebas de evaluación de este curso, por los profesores:

- Javier Rodríguez Martín
- Susana Sánchez Orgaz
- Ignacio López Paniagua