



## 1. DATOS GENERALES

Asignatura: TERMODINÁMICA TÉCNICA

Tipología: OBLIGATORIA

Grado: 418 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (TO-2021)

Centro: 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROSPAECIAL TOLEDO

Curso: 2

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: <http://campusvirtual.uclm.es/>

Código: 56321

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 41

Duración: C2

Segunda lengua:

English Friendly: S

Bilingüe: N

| Profesor: <b>OCTAVIO ARMAS VERGEL</b> - Grupo(s): 41          |                                |           |                           |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Edificio/Despacho                                             | Departamento                   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría                                                                                                                                          |
| Sabatini/1.57                                                 | MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS | 926295462 | octavio.armas@uclm.es     | <a href="https://www.uclm.es/es/toledo/EIIA/Informacion_academica/curso_2023-24">https://www.uclm.es/es/toledo/EIIA/Informacion_academica/curso_2023-24</a> |
| Profesor: <b>MARIA REYES GARCIA CONTRERAS</b> - Grupo(s): 41  |                                |           |                           |                                                                                                                                                             |
| Edificio/Despacho                                             | Departamento                   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría                                                                                                                                          |
| Sabatini/1.57                                                 | MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS | 926052624 | mariareyes.garcia@uclm.es | <a href="https://www.uclm.es/es/toledo/EIIA/Informacion_academica/curso_2023-24">https://www.uclm.es/es/toledo/EIIA/Informacion_academica/curso_2023-24</a> |
| Profesor: <b>MARIA ARANTZAZU GOMEZ ESTEBAN</b> - Grupo(s): 41 |                                |           |                           |                                                                                                                                                             |
| Edificio/Despacho                                             | Departamento                   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría                                                                                                                                          |
| Sabatini/1.57                                                 | MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS | 926051405 | aranzazu.gomez@uclm.es    | <a href="https://www.uclm.es/es/toledo/EIIA/Informacion_academica/curso_2023-24">https://www.uclm.es/es/toledo/EIIA/Informacion_academica/curso_2023-24</a> |

## 2. REQUISITOS PREVIOS

La asignatura requiere que los estudiantes dispongan de ciertos conocimientos para conseguir los objetivos de la misma. Entre dichos conocimientos destacan, en el ámbito matemático, los relativos al cálculo diferencial, integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales. Los alumnos también deben dominar conceptos básicos de física y química general.

## 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, que pertenece al módulo de formación común a la rama industrial y que cubre la competencia relacionada con la aplicación de los principios de la termodinámica técnica y la transferencia de calor a la resolución de problemas básicos de ingeniería.

## 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

## Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB02   | 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 |
| CB03   | 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                              |
| CB04   | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                             |
| CB05   | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                            |
| CEC01  | Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.                                                                                                                      |
| CG03   | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                          |
| CG04   | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.                                                   |
| CT02   | Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.                                                                                                                                                                                              |
| CT03   | Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.                                                                                                                                                                                                                  |

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

## Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

## Descripción

Conocer los fenómenos que gobiernan la transmisión de calor por conducción, convección y radiación. Aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas prácticos que involucren una o varias formas de transmisión de calor, así como al diseño y cálculo de equipos en los que la transferencia de calor sea un factor que considerar (intercambiadores de calor, tuberías, aislamientos, confort térmico, etc.)

Conocer los principios básicos de la Termodinámica y su aplicación práctica en las máquinas destinadas a las transformaciones energéticas, además, de conocer el comportamiento de gases, con particular atención a su utilización en máquinas térmicas y los cambios de las propiedades, especialmente térmicas,

de los sistemas cuando éstos interaccionan entre sí.

## 6. TEMARIO

**Tema 1: Conceptos básicos de termodinámica**

**Tema 2: Principios de la Termodinámica para sistemas cerrados**

**Tema 3: Principios de la Termodinámica para sistemas abiertos**

**Tema 4: Estudio termodinámico de sustancias puras**

**Tema 5: Ciclos termodinámicos**

**Tema 6: Introducción a la transmisión de calor**

**Tema 7: Transmisión de calor por conducción**

**Tema 8: Transmisión de calor por convección**

**Tema 9: Transmisión de calor por radiación**

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

La asignatura se dividirá en dos bloques:

- Bloque I: Termodinámica (Temas 1, 2, 3, 4 y 5).

- Bloque II: Transmisión de calor (Temas 6, 7, 8 y 9)

Los contenidos de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma o emergencia. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

| Actividad formativa                                | Metodología                          | Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021) | ECTS                                           | Horas      | Ev | Ob | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]         | Método expositivo/Lección magistral  | CB02 CB03 CB04 CB05<br>CEC01 CG03 CG04 CT02 CT03                  | 1.2                                            | 30         | N  | -  | El profesor explicará aquellos aspectos del desarrollo teórico de cada tema que estime necesarios para que el alumno pueda trabajar posteriormente de forma autónoma. Además presentará ejemplos prácticos.                                                                                       |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]       | Resolución de ejercicios y problemas | CB02 CB03 CB04 CB05<br>CEC01 CG03 CG04 CT02 CT03                  | 0.6                                            | 15         | N  | -  | Clases de problemas en el aula. El profesor, tras resolver algunos problemas tipo, se dedicará a resolver aquellos problemas de la colección de propuestos que los alumnos le pregunten.                                                                                                          |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]      | Prácticas                            | CB02 CB03 CB04 CB05<br>CEC01 CG03 CG04 CT02 CT03                  | 0.4                                            | 10         | S  | S  | Se realizarán prácticas de laboratorio y con programas informáticos. Es obligatoria la asistencia y la entrega de la memoria. La nota mínima para que esta parte sea compensable será de 2 puntos (sobre 10). Se realizarán tests en Moodle sobre el contenido teórico-práctico de la asignatura. |
| Evaluación Formativa [PRESENCIAL]                  | Pruebas de evaluación                | CB02 CB03 CB04 CB05<br>CEC01 CG03 CG04 CT02 CT03                  | 0.2                                            | 5          | S  | S  | Pruebas que constarán de teoría y problemas y que evaluarán el contenido de la asignatura. La nota mínima en las pruebas de evaluación para compensar con el resto de actividades evaluables será de 4 puntos (sobre 10).                                                                         |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]        | Trabajo autónomo                     | CB02 CB03 CB04 CB05<br>CEC01 CG03 CG04 CT02 CT03                  | 3.6                                            | 90         | N  | -  | Estudio personal de forma autónoma de teoría y problemas donde el alumno ejercite los conocimientos aprendidos en las clases presenciales en el aula.                                                                                                                                             |
| <b>Total:</b>                                      |                                      |                                                                   | <b>6</b>                                       | <b>150</b> |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b> |                                      |                                                                   | <b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b> |            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>   |                                      |                                                                   | <b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>   |            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

| Sistema de evaluación                   | Evaluación continua | Evaluación no continua* | Descripción                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realización de prácticas en laboratorio | 30.00%              | 30.00%                  | La asistencia a las prácticas y la presentación de la memoria son obligatorias para evaluar esta actividad. La nota mínima para que esta parte sea compensable será de 2 puntos (sobre 10). |
|                                         |                     |                         | Examen final de teoría y problemas del contenido de los dos                                                                                                                                 |

|               |                |                |                                                                                                           |
|---------------|----------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prueba final  | 70.00%         | 70.00%         | bloques de la asignatura. La nota mínima del examen para que sea compensable será de 4 puntos (sobre 10). |
| <b>Total:</b> | <b>100.00%</b> | <b>100.00%</b> |                                                                                                           |

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

La nota final en evaluación continua será:

70% prueba final (siempre y cuando la nota sea igual o superior a 4) + 30% de las prácticas laboratorio/ordenador.

Si en una prueba evaluable no se ha alcanzado la nota mínima para compensar, la nota final no será superior a 4 puntos.

La asignatura se considera aprobada si la nota final es mayor o igual que 5 (sobre 10 puntos).

##### Evaluación no continua:

Constará de una prueba final donde se evalúen los contenidos de los bloques de Termodinámica y de Transmisión de Calor, siguiendo las especificaciones indicadas en el sistema de evaluación continua.

Si el alumno no ha realizado las prácticas, o no ha superado la evaluación de las memorias, se realizará un examen de prácticas de laboratorio. La nota mínima para compensar esta parte será de 4 puntos (sobre 10).

La asignatura se considera aprobada si la nota final es mayor o igual que 5 (sobre 10 puntos).

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

El criterio de evaluación será el mismo que en la evaluación continua de la convocatoria ordinaria. En el caso de no haber superado la parte de las prácticas de laboratorio en la convocatoria ordinaria, se realizará un examen sobre los contenidos de esta parte. La nota mínima para compensar esta parte será de 4 puntos (sobre 10).

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

En la prueba final se aplicarán los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria no continua.

| 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| No asignables a temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Horas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Suma horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 31.5       |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15         |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10         |
| Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.5        |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 90         |
| <b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Esta distribución temporal es orientativa y podrá ser modificada si las circunstancias particulares, surgidas durante el desarrollo del curso, así lo aconsejan. Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma o emergencia. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura. |            |
| Actividad global                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| Actividades formativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Suma horas |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15         |
| Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.5        |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10         |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 31.5       |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 90         |
| Total horas: 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS                              |                                                                |               |           |                   |      |                                                             |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|-----------|-------------------|------|-------------------------------------------------------------|
| Autor/es                                                | Título/Enlace Web                                              | Editorial     | Población | ISBN              | Año  | Descripción                                                 |
| Hernández, J.J.; Rodríguez, J.; Sanz, J                 | Transmisión de calor para ingenieros                           |               |           | 978-84-8427-737-8 | 2010 | Bibliografía básica para el Bloque II: Transmisión de calor |
| M.J. Moran, H.N. Shapiro, D.D. Boettner, M.B. Bailey    | Fundamentals of Engineering Thermodynamics                     |               |           |                   | 2018 | Bibliografía básica para el Bloque I: Termodinámica         |
| T.L. Bergman, A.S. Lavine, F.P. Incropera, D.P. Dewitt. | Principles of Heat and Mass Transfer                           | Prentice hall |           |                   | 2017 | Bibliografía básica para el Bloque II: Transmisión de calor |
| Lapuerta, M.; Hernández, J.J.; Ballesteros. R.          | Termodinámica                                                  |               |           | 84-699-3109-1     | 2002 | Bibliografía básica para el Bloque I: Termodinámica         |
| A. Bejan                                                | Advanced Engineering Thermodynamics                            | Wiley         |           |                   | 2016 | Bibliografía de apoyo para el Bloque I: Termodinámica       |
| J. Agüera Soriano                                       | Termodinámica lógica y motores térmicos                        | Ciencia 3 SL  |           |                   | 1999 | Bibliografía de apoyo para el Bloque I: Termodinámica       |
| J. Agüera Soriano                                       | Problemas resueltos de termodinámica lógica y motores térmicos | Ciencia 3 SL  |           |                   | 1999 | Bibliografía de apoyo para el Bloque I: Termodinámica       |