



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

CURSO 2024/25

**INGENIERÍA ENERGÉTICA EN LAS  
INSTALACIONES INDUSTRIALES****Datos de la asignatura**

---

**Denominación:** INGENIERÍA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES**Código:** 102704**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 5.0**Horas de trabajo presencial:** 50**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 75**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

---

**Nombre:** RUIZ DE ADANA SANTIAGO, MANUEL MARÍA**Departamento:** QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA**Ubicación del despacho:** Despacho 16LV7B080 Planta baja Edificio Da Vinci**E-Mail:** qf1rusam@uco.es**Teléfono:** 957212237**Breve descripción de los contenidos**

---

Esta asignatura permite al alumno aprender a:

- Diseñar y proyectar instalaciones termofluidomecánicas industriales.
- Capacidad de realizar auditorías energéticas.
- Capacidad para realizar certificaciones de instalaciones energéticas.

**Conocimientos previos necesarios**

---

**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno

**Recomendaciones**

Se recomienda tener conocimientos previos de Ingeniería Térmica e Ingeniería Fluidomecánica.

**Programa de la asignatura**

---

**1. Contenidos teóricos****Unidad temática 1: Sistemas térmicos de producción.**

- Tema 1. Producción de calor: calderas, y bombas de calor.
- Tema 2. Producción de frío: sistemas de refrigeración industrial.
- Tema 3. Tecnología frigorífica y refrigerantes.
- Tema 4. Eficiencia energética en sistemas de producción.

**Unidad temática 2: Sistemas de transporte de fluidos industriales.**

- Tema 5. Redes de distribución de agua.
- Tema 6. Bombas.
- Tema 7. Ventiladores y redes de conductos.
- Tema 8. Eficiencia energética en sistemas de transporte de fluidos.

**Unidad temática 3: Sistemas de climatización.**

- Tema 9. Ciclos de climatización.
- Tema 10. Carga térmica.
- Tema 11. Sistemas de climatización.
- Tema 12. Eficiencia energética en sistemas de climatización.

**2. Contenidos prácticos**

- 1) Prácticas de aula, donde se desarrollarán y analizarán ejercicios concretos de las materias de la asignatura.
- 2) Prácticas de aula de informática, empleando software específico para la resolución y cálculo relacionadas con la ingeniería energética de las instalaciones industriales. El programa de práctica comprende las siguientes prácticas y anteproyectos:

**Unidad 1. Sistemas térmicos de producción.**

- P1. Práctica rendimiento de la combustión.
- P2. Práctica ciclo real de refrigeración.
- P3. Práctica tecnología frigorífica y refrigerantes.
- P4. A1. Anteproyecto de refrigeración.

**Unidad 2. Sistemas de transporte de fluidos industriales.**

- P5. Práctica redes hidráulicas.
- P6. Práctica distribución agua oficina.
- P7. Práctica red de conductos.
- P8. A2. Anteproyecto circuito hidráulico.

**Unidad 3. Sistemas de climatización.**

- P9. Práctica ciclos de climatización.
- P10. Práctica carga térmica.
- P11. Práctica sistemas climatización.
- P12. A3. Anteproyecto de climatización.

- 3) Visitas a empresas e instalaciones, en la medida de las posibilidades y recursos económicos existentes se programarán visitas a empresas del sector e instalaciones industriales.

**Bibliografía**

---

**1. Bibliografía básica**

Apuntes y transparencias de la asignatura Ingeniería Energética en Instalaciones Industriales.  
Guiones de casos prácticos y anteproyectos.

**2. Bibliografía complementaria****Libros**

- Ashrae, Handbook of Fundamentals Heating, Ventilation and Air Conditioning Systems HVAC, Ashrae 2021.
- Ashrae, Handbook-HVAC Systems and Equipment, Ashrae, 2020.

- Ashrae, Handbook-HVAC Applications, Ashrae, 2019.
- Ashrae, Handbook-Refrigeration, Ashrae 2018.
- Cengel, Transferencia de calor y masa, McGraw-Hill, 4ª ed, 2011.
- Duffie JA, Beckman WA. Solar Engineering of Thermal Processes. John Wiley & Sons. 2013.
- Fraas & M.N. Özisik. Heat exchanger design. Wiley 1.965.
- Herold, R. Radermacher & S. A. Klein. Absorption chillers and heat pump. CRC Press, Boca Raton. ISBN 0-84939427-9.
- Holman, J.P. Transferencia de calor. McGrawHill. 8ª edición.
- Incropera FP, Dewitt DP. Fundamentos de transferencia de calor. Wiley. 2011.
- Kays & A.L. London. Compact heat exchangers. McGraw Hill. 2ª Edición.
- McQuiston & J.D. Parker. Heating, ventilation and air conditioning. Analysis and design. J. Wiley & Sons, Inc. 4ª ed. 1.994.
- Moran MI, Shapiro HN. Fundamentos de termodinámica técnica . Reverté. 2004.
- Nellis, Klein. Heat Transfer, Cambridge, 2008. ISBN: 9780521881074.
- Pinazo Ojer, José Manuel. Manual de climatización. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. 1995.
- Stoecker, W.F. Industrial refrigeration handbook. Mc. Graw-Hill, 1998.
- Venikov y E.V. Putyatín. Introduction to energy technology. Mir, 1984.
- Walker. Industrial heat exchangers. A basic guide. Hemisphere, 1982.

### Recursos electrónicos

- Equation Engineering Solver. Programa de resolución de sistemas de ecuaciones para ingeniería.  
<https://www.fchartsoftware.com/ees/>
- Lienhard JH V, Lienhard JH IV. A heat transfer text book:  
<http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html>

### Manuales y revistas

- Manuales de ahorro y eficiencia energética en la industria, IDAE.
- ATECYR, Fundamentos de Climatización, ATECYR, 2020.
- ATECYR, Fundamentos de Refrigeración, ATECYR, 2015.
- ATECYR, Auditorías Energéticas en Edificios, ATECYR, 2012.
- ATECYR, Documentos Técnicos de Instalaciones en la Edificación.

### Publicaciones y revistas del sector

- Energy and Buildings, Elsevier, ISSN: 0378-7788.
- Building and Environment, Elsevier, ISSN: 0360-1323.
- Science and Technology for the Built Environment, Ashrae, Taylor Francis, ISSN: 2374-4731.
- Indoor Air, Wiley, ISSN: 1600-0668.

### Enlaces a páginas web

### Normativa

- Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios y documentos reconocidos.
- Certificación eficiencia energética y documentos reconocidos.
- Código Técnico de la Edificación.
- Normas UNE Ventilación 16798 1 a 18.
- Normas UNE confort térmico 7730.
- Normas UNE Calidad de Aire Interior 171330 1-3.
- Normas UNE Conductos de Aire Interior 100012.

- Normas UNE Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo 100014.
- Normas UNE Filtración de aire 16890 1-4.
- Normas UNE Filtración de aire alta eficiencia 1822.

## Metodología

---

### Aclaraciones

#### Aclaraciones generales sobre la metodología

La asignatura presenta un enfoque eminentemente aplicado con la resolución de numerosos casos prácticos en clase. Se potenciará el uso de las TICs mediante el uso del programa informático Equation Engineering Solver, EES. El programa se empleará para resolver los casos prácticos así como el anteproyecto obligatorio a realizar por cada alumno al final de cada una de las tres unidades temáticas de la asignatura. Se realizarán 9 entregas de casos prácticos y 3 entregas de anteproyectos en Moodle a lo largo del cuatrimestre. El alumno debe seguir el sistema de evaluación continua a lo largo de todo el puntos (sobre 10) en todos los casos prácticos y anteproyectos de la asignatura.

#### Validez de los trabajos

Los trabajos y proyectos presentados tendrán validez por un curso académico, y por tanto, no se guardará la calificación obtenida de un curso para el siguiente curso académico.

#### Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor

Haber obtenido mas de 9 puntos en todas las actividades de la asignatura. En caso de existir varios alumnos con máxima puntuación, se concederá matrícula al alumno que mejor resultados obtenga en una prueba escrita específica.

#### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial

Los alumnos a tiempo parcial y en general aquellos alumnos que no puedan asistir presencialmente, podrán seguir la asignatura empleando el material disponible en la página de Moodle de la asignatura. Estos alumnos tendrán que entregar los trabajos y proyectos en las mismas fechas que el resto de alumnos de la asignatura y los criterios de calificación serán idénticos para todos los alumnos de la asignatura. La presentación de trabajos y proyectos es un requisito obligatorio para poder presentarse al examen final de la asignatura en sus distintas convocatorias. Los alumnos a tiempo parcial tendrán que hablar con el profesor al comienzo de la asignatura para acordar los detalles que correspondan a esta situación. En caso de no hacerlo, se considerarán alumnos a tiempo completo.

#### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	26
<i>Actividades de expresión escrita</i>	8
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	16
<b>Total horas:</b>	<b>50</b>

**Actividades no presenciales**

<b>Actividad</b>	<b>Total</b>
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	5
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	35
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	35
<b>Total horas:</b>	<b>75</b>

**Resultados del proceso de aprendizaje****Conocimientos, competencias y habilidades**

- CG12 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
- CG11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- CEIPC7 Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
- CEIPC6 Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
- CEIPC4 Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.
- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CG2 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.

CG8 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

## Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Medios de ejecución práctica	15%
Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal	35%

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Los trabajos y proyectos presentados tendrán validez por un curso académico.

### Aclaraciones:

La asignatura presenta un **enfoque eminentemente aplicado** con la resolución de numerosos casos prácticos en clase. Se potenciará el uso de las TICs mediante el uso del programa informático Equation Engineering Solver, EES. El programa se empleará para resolver los casos prácticos así como el anteproyecto obligatorio a realizar por cada alumno al final de cada una de las tres unidades temáticas de la asignatura. Se realizarán 9 entregas de casos prácticos y 3 entregas de anteproyectos en Moodle a lo largo del cuatrimestre. El alumno debe seguir el sistema de evaluación continua a lo largo de todo el cuatrimestre.

**Requisitos mínimos para aprobar la asignatura:** es necesario haber obtenido una calificación mínima de 5 puntos (sobre 10) en todos los casos prácticos y anteproyectos de la asignatura.

## Objetivos de desarrollo sostenible

---

Salud y bienestar  
Educación de calidad  
Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura  
Producción y consumo responsables  
Acción por el clima

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran. El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---