



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2023/24

44427 - CALOR Y FRÍO

**CENTRO:** 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** 4043 - Grado en Ingeniería Química Industrial

**ASIGNATURA:** 44427 - CALOR Y FRÍO

**CÓDIGO UNESCO:** 3328162    **TIPO:** Obligatoria    **CURSO:** 3    **SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 4,5    **Especificar créditos de cada lengua:**    **ESPAÑOL:** 4,5    **INGLÉS:** 0

## SUMMARY

The objectives of the subject are related to the achievement of some skills summarized as:

- Knowledge about cycles for energy production.
- Knowledge about cooling systems.
- Ability to design furnaces and steam generators.
- Ability to integrate engineering tasks in solving problems, using the codes and rules related to installations and equipment in industrial chemical processes.

## REQUISITOS PREVIOS

Requisitos previos (Recomendación establecida en la memoria de Verificación del Título):

- 1.- Química.
- 2.- Cálculo I y II.
- 3.- Informática y programación.
- 4.- Mecánica de fluidos I y II.
- 5.- Ingeniería térmica.
- 6.- Automatismos y control.
- 7.- Tecnologías del medioambiente y sostenibilidad I.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Un graduado en Ingeniería Química Industrial requiere, además de conocimientos en fundamentos de termodinámica y transmisión de calor, un conocimiento profundo de los sistemas reales que se utilizan en ingeniería para lograr un control efectivo de la temperatura en recintos o sistemas cerrados, o para suministrar o sustraer energía térmica durante determinadas transformaciones fisicoquímicas (reacciones químicas, procesos básicos...).

La asignatura Calor y Frío pretende dar a conocer y profundizar en las técnicas más usadas a nivel industrial para la producción de frío y calor. Además, se incluye el estudio de los intercambiadores de calor, por ser un componente vital de todas las técnicas estudiadas.

## Competencias que tiene asignadas:

Competencias básicas y generales:

G2 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

G3 - COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G4 - TRABAJO EN EQUIPO. Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G5 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

Competencias transversales:

T3 - Conocimiento en materias básicas de la rama de ingeniería y arquitectura y materias tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

T6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

T7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

T10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

T11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Competencias específicas:

MTEQ3.4 - Realizar el diseño y gestión de procedimientos de experimentación en sistemas controlados por la transmisión de calor.

## Objetivos:

Adquisición de las competencias anteriormente indicadas que forman parte de las competencias necesarias para egresarse como graduado en Ingeniería Química Industrial por la ULPGC.

En concreto, la asignatura pretende que el alumno/a adquiera:

- Conocimientos sobre los ciclos de producción de energía.
- Conocimientos de los sistemas de refrigeración.
- Capacidad para diseñar sistemas generadores de vapor y hornos.
- Capacidad de aplicación de los conceptos generales adquiridos a casos concretos, aplicando los códigos y normativas de aplicación a las instalaciones y equipos en los procesos químicos.

## Contenidos:

Según la memoria de Verificación, los descriptores de los contenidos de esta asignatura son:

- Intercambiadores de calor.
- Refrigeración.
- Máquinas y motores térmicos.
- Eficiencia energética.

El temario planteado para la asignatura se divide en 5 temas:

1. Intercambiadores de calor
2. Refrigeración
  - Introducción
  - Ciclos de compresión de vapor
  - Componentes del ciclo de compresión de vapor y refrigerantes
3. Climatización
  - Introducción a la climatización
  - Fundamentos de psicrometría
  - Procesos psicrométricos: humedad constante, humectación y deshumectación
  - Equipos básicos de climatización: torres de enfriamiento
4. Generación de calor
  - Combustibles
  - Combustión
  - Equipos de generación de calor
5. Eficiencia y economía
  - Concepto de eficiencia energética, potencial y aplicaciones industriales
  - Conversión de energía. Combustibles
  - Combustión eficiente
  - Análisis térmico de la caldera
  - Economía energética: costes de generación

Las prácticas de laboratorio se relacionan con la operación de un ciclo de refrigeración y el uso de una bomba de calor.

## Metodología:

La asignatura está estructurada en cinco temas generales, recogidos en el apartado de contenidos.

Cada módulo tiene una fecha fija de inicio y fin, en base a la temporalización semanal planificada en este mismo documento. Durante ese período el estudiante realizará un conjunto de actividades, cuyos resultados deberán ser entregados en las fechas indicadas, bien en las sesiones presenciales bien a través del campus virtual de la asignatura.

La metodología a emplear está fundamentada en el binomio enseñanza-aprendizaje mediante acción presencial realizada por el equipo docente y trabajo no presencial por parte del estudiante.

El trabajo presencial considera clases teóricas y clases prácticas (prácticas de aula y prácticas de laboratorio), así como tutorías (ya sean individuales o en grupo) y la realización de pruebas de evaluación.

En el aula se realizará diferentes actividades, tanto sesiones expositivas como sesiones de resolución de problemas. Se podrán realizar pruebas de evaluación a lo largo del semestre. El trabajo no presencial considera la lectura del material de estudio, la realización de trabajos e informes de prácticas y la búsqueda de información.

## Evaluación:

### Criterios de evaluación

-----

Los criterios considerados son los que permiten alcanzar al estudiante las competencias incluidas en esta asignatura. Se establecen los criterios recogidos en el apartado de sistemas de evaluación.

### Sistemas de evaluación

-----

La evaluación de los estudiantes se realizará atendiendo a las siguientes actividades de evaluación, establecidas en el VERIFICA de la titulación, para la adecuada adquisición de las competencias asignadas a la asignatura:

- Ejercicios periódicos realizados por el alumno de forma individual: 20 %
- Trabajos realizados por el alumno de forma individual o en grupo: 10 %
- Memorias de las actividades de laboratorio: 10 %
- Exámenes: 50 %
- Otras actividades de evaluación: hasta un 10%

La evaluación del trabajo del estudiante y de las competencias adquiridas, se realizará valorando convenientemente las siguientes actividades:

- Convocatoria Ordinaria: evaluación continua a lo largo de todo el semestre, mediante la realización de trabajos, informes y otras actividades de evaluación
  - Prácticas de laboratorio e informes de las prácticas: 1 punto (10% de la nota total).
  - Trabajos: 1 punto (10% de la nota total). Se podrá realizar la exposición de los trabajos en alguna sesión.
  - Ejercicios periódicos: 2 puntos (20% de la nota total).
  - Pruebas de evaluación: 5 puntos (50 % de la nota total). Se realizará en la fecha oficial prevista y publicada por la EIIC. Se podrá plantear la realización de pruebas de evaluación parciales a lo largo del semestre.
  - Participación, interés en la asignatura y otras actividades que pudieran desarrollarse a lo largo del curso: 1 punto (10% de la nota total).

Para poder concurrir a convocatoria ordinaria será necesario tener una asistencia igual o superior al 75 % de las sesiones (teoría, prácticas de aula y prácticas de laboratorio).

Aquellos estudiantes que no cumplan con el requisito de asistencia o bien no superen la asignatura mediante la realización de las actividades descritas, deberán asistir a las convocatorias extraordinaria o especial.

- Convocatoria Extraordinaria:
  - Prácticas de laboratorio: 1 punto.
  - Trabajos: 1 punto.
  - Ejercicios periódicos: 2 puntos.
  - Examen de convocatoria: 6 puntos.

La calificación de las actividades (prácticas, trabajos y ejercicios) será la obtenida a lo largo del semestre en que se imparte la asignatura, debiendo realizarse en dicho periodo.

- Convocatoria Especial
  - Prácticas de laboratorio: 1 punto.
  - Trabajos: 1 punto.
  - Examen de convocatoria: 8 puntos.

NOTA: USO DE MEDIOS FRAUDULENTOS: Todo documento entregado por el estudiante que

incurra en plagio total o parcial, que haga uso de medios fraudulentos, que contenga material extraído de Internet sin indicar claramente su procedencia o que no esté debidamente referenciado en cuanto a los recursos empleados para su elaboración conllevará:

1. El suspenso del documento presentado.
2. La reiteración de estas prácticas fraudulentas dará lugar al suspenso del conjunto de la asignatura.

Tales estudiantes, además, podrán ser objeto de la debida sanción que la EIIC o la ULPGC consideren oportunas.

Criterios de calificación

-----  
-Las prácticas, trabajos y cuestionarios deben realizarse en el periodo lectivo del primer semestre. Solo tendrán derecho a la convocatoria ordinaria aquellos estudiantes que hayan seguido una evaluación continua. En el caso de los estudiantes que deban presentarse a examen de convocatoria ordinaria, es necesario tener una nota de 5 puntos en los diferentes ítems de evaluación previstos.

• Convocatoria Ordinaria: evaluación continua a lo largo de todo el semestre, mediante la realización de trabajos, informes y otras actividades de evaluación

- Prácticas de laboratorio e informes de las prácticas: 1 punto.
- Trabajos: 1 punto.
- Ejercicios periódicos: 2 puntos.
- Pruebas de evaluación: 5 puntos..
- Participación, interés en la asignatura y otras actividades que pudieran desarrollarse a lo largo del curso: 1 punto.

• Convocatoria Extraordinaria:

- Prácticas de laboratorio: 1 punto.
- Trabajos: 1 punto.
- Ejercicios periódicos: 2 puntos.
- Examen de convocatoria: 6 puntos.

• Convocatoria Especial

- Prácticas de laboratorio: 1 punto.
- Trabajos: 1 punto.
- Examen de convocatoria: 8 puntos.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Exposición de contenidos  
Trabajo práctico en el aula  
Trabajo práctico en el laboratorio  
Tutoría  
Asistencia a conferencias y seminarios  
Pruebas de evaluación  
Búsqueda de información  
Redacción de informes de laboratorio  
Trabajo autónomo

## Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

1ª semana:

- Presencial: Tema 1 (Teoría + práctica de aula 2 horas) + Prácticas Laboratorio (Práctica 1, 2 horas)

- No Presencial: Tema 1 (2 horas, estudio) + Lectura del guión de la práctica 1 (0.5 hora)

2ª semana:

- Presencial: Tema 1 (Teoría + práctica de aula 2 horas)

- No Presencial: Tema 1 (2 horas, estudio) + Solución de problemas (2 horas)

3ª semana:

- Presencial: Tema 1 (Teoría + práctica de aula 2 horas) + Prácticas Laboratorio (Práctica 1, 2 horas)

- No Presencial: Tema 1 (2 horas, estudio) + Redacción parcial del informe de la práctica 1 (1 hora) + Actividades (1 hora)

4ª semana:

- Presencial: Tema 2 (Teoría + práctica de aula 2 horas)

- No Presencial: Tema 2 (2 horas, estudio) + Actividades (1 hora)

5ª semana:

- Presencial: Tema 2 (Teoría + práctica de aula 2 horas) + Prácticas Laboratorio (Práctica 1, 2 horas)

- No Presencial: Tema 2 (2 horas, estudio) + Finalización del informe de la práctica 1 (1 hora) + Realización de trabajos (2 horas) + Actividades (1 hora)

6ª semana:

- Presencial: Tema 2 (Teoría + práctica de aula 2 horas)

- No Presencial: Tema 2 (2 horas, estudio) + actividades (1 hora) + lectura guion práctica 2 (0.5 h)

7ª semana:

- Presencial: Tema 3 (Teoría + práctica de aula 2 horas) + Prácticas Laboratorio (Práctica 2, 2 horas)

- No Presencial: Tema 3 (2 horas, estudio) + Trabajo (2 horas) + Actividades (1 hora)

8ª semana:

- Presencial: Tema 3 (Teoría + práctica de aula 2 horas)

- No Presencial: Tema 3 (2 horas, estudio) + Informe parcial práctica 2 (1 hora) + Actividades (2 horas)

9ª semana:

- Presencial: Tema 3 (Teoría + práctica de aula 2 horas) + Prácticas Laboratorio (Práctica 2, 2 horas)

- No Presencial: Tema 3 (3 horas, estudio) + Trabajo (2 horas) + Actualización del informe de la práctica 2 (1 hora) + actividades (1 h)

10ª semana:

- Presencial: Tema 4 (Teoría + práctica de aula 2 horas)

- No Presencial: Tema 4 (2 horas, estudio) + actividades (2 h)

11ª semana:

- Presencial: Tema 4 (Teoría + práctica de aula 2 horas) + Prácticas Laboratorio (Práctica 2, 2 horas)

- No Presencial: Tema 4 (3 horas, estudio) + informe de la práctica 2 (0.5 horas)

12ª semana:

- Presencial: Tema 4 (Teoría + práctica de aula 2 horas)

- No Presencial: Tema 4 (3 horas, estudio) + trabajo de curso (2 horas)

13ª semana:

- Presencial: Tema 5 (Teoría + práctica de aula 2 horas) + Prácticas Laboratorio (Práctica 2, 2 horas)

- No Presencial: Tema 5 (2 horas, estudio) + Actividades (3 horas)

14ª semana:

- Presencial: Tema 5 (Teoría + práctica de aula 2 horas)
- No Presencial: Tema 5 (2 horas, estudio) + trabajo de curso (2 horas) + actividades (3 horas)

15ª semana:

- Presencial: Tema 5 (Teoría + práctica de aula 2 horas) + Prácticas Laboratorio (Práctica 2, 2 horas)
- No Presencial: Finalización del informe de la práctica 2 (2 horas) + actividades (3 horas)

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Contexto científico:

- Bibliografía, anotaciones de clase, internet

Contexto profesional:

- Documentación técnica, campus virtual, internet

Contexto institucional:

- MiULPGC, Internet, campus virtual, foros...

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

Los resultados de aprendizaje de aplicación a esta asignatura según la memoria de verificación del grado son:

7. Conocimientos de los ciclos de producción de energía.
8. Conocimientos de los sistemas de refrigeración.
9. Saber diseñar sistemas generadores de vapor y hornos.
10. Capacidad para aplicar los códigos y normativas que afectan a las instalaciones y equipos en los procesos químicos.

### **Plan Tutorial**

#### **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

En los despachos del equipo docente en horario de tutoría.

Aquellos estudiantes que se encuentren en 5ª, 6ª ó 7ª convocatoria deberán ponerse en contacto con el equipo docente al iniciar el curso. Todos los estudiantes podrán solicitar tutorías presenciales en cualquier momento, previo acuerdo de fecha y hora con los docentes.

Dado el carácter de la asignatura, se recomienda su seguimiento continuo durante todo el semestre, con la realización de las actividades de laboratorio y de los trabajos de curso, además de mediante la asistencia a las clases teóricas y de prácticas de aula, para un mejor aprovechamiento de la misma.

#### **Atención presencial a grupos de trabajo**

En los despachos del equipo docente en horario de tutoría.

## Atención telefónica

En los despachos del equipo docente en horario de tutoría.

## Atención virtual (on-line)

A través del correo electrónico institucional y del campus virtual de la asignatura.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

**D/Dña. Joaquín Betancor González**

**Departamento:** 266 - INGENIERÍA DE PROCESOS

**Ámbito:** 555 - Ingeniería Química

**Área:** 555 - Ingeniería Química

**Despacho:** INGENIERÍA DE PROCESOS

**Teléfono:**                      **Correo Electrónico:** joaquin.betancor@ulpgc.es

## Bibliografía

### [1 Básico] Calor y frío industrial I /

[Juan A. de Andres y Rodriguez-Pomatta].

Universidad Nacional de Educación a Distancia, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Madrid :

(1990) - (3ª ed.)

8436215974

### [2 Básico] Calor y frío industrial I.

Quereda Rodríguez-Navarro, Luis

Universidad Nacional de Educación a Distancia, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Madrid :

(1983) - (1ª ed.)

8436215974 oc\*