

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Química Industrial**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Ingeniería Térmica  
(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Ingeniería Térmica</b>	<b>Código: 339412204</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-12)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: IGNACIO RUIGÓMEZ SEMPERE</b>
- Grupo: <b>1, PA101, TU101, TU102</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>IGNACIO</b></li><li>- Apellido: <b>RUIGÓMEZ SEMPERE</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li></ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318077**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **isempere@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	11:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	11:00	Sección de Química - AN.3F	17

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	13:30	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	11:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	11:00	Sección de Química - AN.3F	17

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma

**Profesor/a: JUAN MANUEL RODRIGUEZ SEVILLA**

- Grupo: **PX**

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>JUAN MANUEL</b></li> <li>- Apellido: <b>RODRIGUEZ SEVILLA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318058</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>jrguezs@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
<p>Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, en el caso que la situación sanitaria lo requiera o ante cualquier causa sobrevenida, el alumnado puede concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email, fecha y hora para la tutoría con el profesor.</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11

Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, en el caso que la situación sanitaria lo requiera o ante cualquier causa sobrevenida, el alumnado puede concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email, fecha y hora para la tutoría con el profesor.

**Profesor/a: JOSE JUAN MACIAS HERNANDEZ**

- Grupo: **PX**

**General**

- Nombre: **JOSE JUAN**
- Apellido: **MACIAS HERNANDEZ**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

**Contacto**

- Teléfono 1: **649741084**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmacias@ull.es**
- Correo alternativo: **jmacias@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	5
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	5

Observaciones: Se ruega al alumnado solicitar por correo electrónico la asistencia a las tutorías.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	5
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	5
Observaciones: Se ruega al alumnado solicitar por correo electrónico la asistencia a las tutorías.						

<b>Profesor/a: HECTOR DE PAZ CARMONA</b>						
- Grupo: <b>PX</b>						
<b>General</b>						
- Nombre: <b>HECTOR DE</b>						
- Apellido: <b>PAZ CARMONA</b>						
- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b>						
- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b>						
<b>Contacto</b>						
- Teléfono 1: <b>922318057</b>						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: <b>hpazcarm@ull.es</b>						
- Correo alternativo:						
- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Día</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Localización</b>	<b>Despacho</b>
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	11:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	17

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. Se recomienda concertar cita para la tutoría mediante correo electrónico.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	11:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	17
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	17

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. Se recomienda concertar cita para la tutoría mediante correo electrónico.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

##### Específicas

**7** - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

**18** - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### Generales

**T3** - Conocimiento en materias básicas y 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 en el campo de la Ingeniería Química Industrial.

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

**T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

#### Transversales

**O3** - Capacidad de expresión oral.

**O4** - Capacidad de expresión escrita.

**O5** - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

**O6** - Capacidad de resolución de problemas.

**O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**O9** - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

**O11** - Capacidad para la creatividad y la innovación.

#### 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.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### Temario:

**Tema 1. Introducción.** Sistemas termodinámicos. Trabajo, energía interna y calor. Principios de la termodinámica. Tipos de transformaciones termodinámicas. Aplicación de los principios de la termodinámica a máquinas y motores térmicos. Ciclos termodinámicos de producción de potencia y máquinas térmicas. Clasificaciones de las máquinas térmicas. Rendimiento térmico.

**Tema 2. Transmisión de calor. Conceptos básicos.** Generalidades. Mecanismos de transmisión de calor. Calor y temperatura.

**Tema 3. Transmisión de calor por conducción.** Conducción del calor. Ley de Fourier. Conductividad calorífica. Ecuación general de la conducción de calor. Conducción en régimen estacionario y transitorio.

**Tema 4. Transmisión de calor. Convección.** Coeficientes individuales y globales. Diseño de cambiadores de calor.

**Tema 5. Evaporación.** Tipos de evaporadores. Aprovechamiento de la energía en evaporadores. Cálculo de evaporadores múltiple efecto. Diseño de evaporadores.

**Tema 6. Radiación.** Leyes fundamentales. Calor transmitido por radiación: factor de visión. Medios absorbentes. Coeficientes.

**Tema 7. Hornos.** Tipos. Cálculos de transferencia de calor en hornos.

**Tema 8.- Motores de combustión interna.** Ciclos en motores de combustión interna. Potencia, rendimiento, dimensionado de los motores. Ciclos de comparación para motores de combustión interna (Ciclo dual. Ciclo Otto. Ciclo Diesel). Balances de masa y energía para combustión interna. Motores de encendido provocado y motores de encendido por compresión. Combustibles.

**Tema 9.- Motores de combustión externa.** Alternativos (Máquinas de vapor) . Rotativos (turbinas de vapor y turbinas de gas)

**Tema 10.- Máquinas frigoríficas y bombas de calor.** Ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Métodos de producción de frío. Fluidos frigoríficos. Ciclo simple de compresión de vapor.

**Tema 11.- Generadores de vapor y calderas.** Clasificación. Rendimiento de la caldera. Balances de masa y energía. Recuperación de los humos.

La asignatura consta de 1,5 ECTS prácticos que consistirán en la realización de las siguientes prácticas de laboratorio:

- 1.- Estimación de la conductividad térmica de sólidos y fluidos
- 2.- Determinación de coeficientes individuales de calor
- 3.- Estudio de un cambiador de calor

#### Prácticas de laboratorio:

Se realizarán en sesiones de 3 horas cada una, a lo largo de todo el cuatrimestre. Habrá una franja horaria para la realización de dichas prácticas ubicada los jueves de 11:30 a 14:30 horas. Al comienzo del curso serán informados todos los estudiantes sobre cuando tendrán que realizar las prácticas.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Al menos un 5% de los ECTS se desarrollarán en inglés a través de las siguientes actividades :

- Utilización de textos en inglés.
- Utilización de material multimedia y vídeos explicativos sobre temas específicos desarrollados en clase.
- Búsqueda de información en inglés con entrega de resumen escrito y oral de los mismos.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura consta de 4,5 créditos ECTS para impartir y trabajar los contenidos teórico-prácticos, para ello se prevén las siguientes actividades formativas recogidas en el cuadro de estrategias evaluativas: clases teóricas o de problemas y clases prácticas en el aula. Se impartirán 3 horas de clases de aula a la semana. En las sesiones de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura. En las correspondientes clases prácticas y de resolución de problemas se explicarán ejercicios tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa educativo y se proporcionará al alumnado una colección con problemas de diferente índole, a trabajar en clase. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula. Además, se contempla el trabajo autónomo del alumnado mediante la realización de un trabajo en grupo y diferentes actividades individuales. Asimismo, la asignatura consta de 1,5 créditos ECTS de prácticas de laboratorio que se desarrollarán en sesiones de 3 horas y que se llevarán a cabo los jueves. En el laboratorio se trabajará en grupos pequeños, guiados por los profesores de prácticas, en los distintos experimentos propuestos.

Por otra parte, la Metodología y el volumen de trabajo que figura en el Cuadro de Actividades formativas está en relación con las competencias que deben desarrollarse a lo largo del grado en Ingeniería Química Industrial;

[8] *Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.*

[T3] *Conocimiento en materias básicas y 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 en el campo de la Ingeniería Industrial.*

[T9] *Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.*

Mediante el trabajo grupal y su correspondiente exposición oral se evaluarán las competencias [18] "Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad" y [T7] "Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas", relacionadas con el diseño sostenible de equipos utilizados en "Ingeniería térmica".

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas o de problemas a grupo completo	28,00	0,00	28,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	11,00	0,00	11,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	25,00	25,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]

Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O8], [O6], [O5], [O4], [T7], [T4], [T3], [18], [7]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O8], [O6], [O5], [O4], [T7], [T4], [T3], [18], [7]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	2,00	5,00	7,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	15,00	0,00	15,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Termodinámica. Yunus A. Çengel, M. Boles. Ed. Mc Graw Hill, 5ª Ed. (2006)
- Ingeniería Térmica. Martín Llorens, Miguel Ángel Miranda. Ed. Marcombo. (2009).
- Transferencia de calor. Yunus A. Çengel. Ed. Mc Graw Hill, 2ª ed. (2004).
- Ingeniería Química. 4. Transmisión de calor. E. Costa Novella. Ed. Alhambra Universidad (1988)

### Bibliografía Complementaria

- Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. W.L. McCabe; J.C. Smith; P. Harriot. Ed. McGraw-Hill, 7ª ed. (2007)
- Manual del Ingeniero Químico. R.H. Perry. McGraw-Hill, 7ª ed. (2001)
- Fundamentos de Transferencia de calor. Frank Incropera. Ed. Prentice Hall, 4ª ed. (1999)
- Transferencia de Calor. J.P. Holman. Ed. Mac Graw Hill, 8ª ed. (1998)

### Otros Recursos

Se realizará un seguimiento de las actividades realizadas a través del Aula Virtual (problemas, test, ejercicios, trabajos, etc)

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

**1. Evaluación continua (EC).** La evaluación continua consiste en la realización de las siguientes actividades formativas que se recogen en el epígrafe estrategias evaluativas de esta guía docente, cuya ponderación en la calificación final se indica a continuación:

**a) Realización de pruebas de evaluación.** A lo largo del curso se plantearán al estudiante dos pruebas de evaluación (PE-I y PE-II), que incluirán cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos impartidos y la resolución de problemas numéricos.

**PE-I:** Ponderación: 30%. Calificación mínima: 4,5. Semana 8.

**PE-II:** Ponderación: 30%. Calificación mínima: 4,5. Semana 14.

Asimismo, cada una de las pruebas de evaluación constará de:

**a.1.)** Prueba de respuesta corta: Ponderación: 10%. Calificación mínima; 4,5.

**a.2.)** Prueba objetiva: Ponderación: 20%. Calificación mínima; 4,5.

**b) Prácticas de laboratorio:** Su realización es obligatoria. Se evaluará el trabajo realizado en el laboratorio, además del informe preceptivo y, de forma especial, el control de conocimientos que se haga acerca de las metodologías, técnicas y procesos utilizados en el laboratorio.

*Ponderación: 15%. Calificación mínima: 5,0. Semanas: Los jueves a lo largo del desarrollo del curso 1-14.*

**c) Pruebas de desarrollo y pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas:** Se propondrán diferentes tareas o actividades a desarrollar en el aula o en el campus virtual (entre 4 ó 5 a lo largo del segundo cuatrimestre).

*Ponderación: 10%. Calificación mínima: 4,0. Previsión orientativa de la programación semanal de las actividades:*

*Actividad 1: Semana 3*

*Actividad 2: Semana 6*

*Actividad 3: Semana 9*

*Actividad 4: Semana 12*

**d) Realización grupal y presentación de un trabajo monográfico:** El alumnado deberá elaborar en grupos reducidos (3-4 estudiantes) un trabajo monográfico. Se evaluará el contenido y la presentación oral y escrita del trabajo. *Ponderación: 10%. Calificación mínima; 4,0. Elaboración del trabajo: Semanas 2 – 12. Exposición del trabajo: Semanas 13 – 14.*

**e) Técnicas de observación y escala de actitudes:** Se contemplará la asistencia y la participación activa en clase y en el aula virtual. También se valorará la participación y el trabajo grupal durante la realización de las prácticas de laboratorio.

*Ponderación: 5%. Calificación mínima: 7,0. Semanas 1-14.*

Se entenderá agotada la convocatoria de EC desde que el alumnado se presente a cualquier combinación de pruebas

evaluativas cuya suma de ponderaciones sea igual, al menos, al 50% de las actividades de evaluación continua.

Todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura salvo el que se acoja a la evaluación única (descrita posteriormente).

En la primera convocatoria se permitirá la recuperación de las actividades desarrolladas o mejorar su calificación. Dicha prueba consistirá en un ejercicio escrito de teoría y problemas. **La modalidad de evaluación continua se mantendrá en el resto de convocatorias**, manteniéndose las calificaciones obtenidas durante el desarrollo del curso académico (pruebas de evaluación, prácticas de laboratorio, pruebas de desarrollo, trabajo monográfico y escala de actitudes).

La calificación corresponderá a la suma ponderada de las puntuaciones alcanzadas en cada uno de los apartados que se contemplan en la evaluación, de acuerdo a los porcentajes indicados. **El alumnado deberá obtener al menos una calificación global de 4,5 sobre 10 en cada una de las pruebas de evaluación (PE-I y PE-II)**. Además, **deberá asistir y realizar todas las prácticas de laboratorio, obteniendo una calificación mínima de 5 sobre 10**.

**2. Evaluación única (EU).** El alumnado que se acoja a la modalidad de evaluación única lo tendrá que comunicar al profesorado responsable de la asignatura, por correo electrónico, en el plazo máximo de un mes desde el inicio del cuatrimestre correspondiente (ver art. 5.4 y 5.5 del REC). Lo anterior implica la posibilidad de que en la primera convocatoria de la asignatura deba aplicarse también la modalidad de EU. Esta modalidad de evaluación consistirá en:

**a) Un examen escrito** del temario de la asignatura, que constará de una parte con preguntas teóricas y otra de resolución de problemas del temario completo de la asignatura. Este examen contribuye con un **85 %** a la nota final.

**b) Un examen práctico** que contribuye al **15%** a la nota final (únicamente para aquellos estudiantes que no hubieran superado las prácticas durante el curso académico).

- La fecha del examen escrito coincidirá con las fechas asignadas para las convocatorias oficiales por la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. La del examen práctico será fijada por los docentes de acuerdo con el alumnado.
- La nota de la asignatura se obtendrá mediante la suma ponderada de las notas alcanzadas en los apartados anteriores, en ambos apartados la calificación mínima deberá ser de 5 sobre 10.
- La realización y superación de las prácticas de laboratorio es obligatoria para superar la asignatura.

Se recomienda:

- Asistir a todas las actividades: clases teóricas, clases de problemas y actividades específicas.
- Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de reforzar los conocimientos.
- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O8], [O6], [O5], [O4], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	40,00 %

Pruebas de respuesta corta	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O8], [O6], [O5], [O4], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]	- Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	5,00 %
Trabajos y proyectos	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]	Realización de tareas y trabajos y actividades relacionadas con la materia	10,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: - Ortografía y presentación - Resultados, discusión e interpretación de los resultados.	15,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]	Realización de actividades relacionadas con la materia	5,00 %
Escalas de actitudes	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]	- Participación activa en la clase. - Participación en el trabajo grupal (prácticas).	2,00 %
Técnicas de observación	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O11], [O9], [O8], [O6], [O5], [O4], [O3], [T9], [T7], [T4], [T3], [18], [7]	- Asistencia a clases teóricas y prácticas.	3,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Del aprendizaje de la asignatura Ingeniería Térmica se espera que el estudiante pueda:

- Comprender y aplicar los principios de la Transferencia de calor y sus aplicaciones en Ingeniería.
- Conocimiento de nuevos métodos y teorías relacionados con las leyes termodinámicas y la aplicación de los fenómenos de transferencia de calor.
- Familiarizar a los estudiantes con los equipos existentes y su selección.
- Resolución de problemas que se deriven de la aplicación de los conceptos de termodinámica y transferencia de calor en el ejercicio profesional.
- Razonamiento crítico para tomas de decisiones.
- La capacidad de comunicar y transmitir conocimientos.
- La capacidad de trabajar en grupos.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

- La asignatura constará de 3 horas semanales de clases teóricas y prácticas de aula.
- Las prácticas de laboratorio se realizarán los jueves en horario de 11:30 a 14:30 horas a lo largo del segundo cuatrimestre. Cada sesión tendrá una duración total de 3 horas. Al comienzo, el alumnado será informado de la franja horaria que tendrá asignada cada semana para la realización de la práctica correspondiente.
- Las horas correspondientes a trabajo autónomo del alumnado para preparación de exámenes, se ha considerado que, al ser evaluación continua están distribuidas a lo largo del cuatrimestre en las correspondientes pruebas de evaluación y exámenes de recuperación.

### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo).	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	Tema 1	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo).	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Tema 2	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Previsión de realización de la primera actividad.	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	Tema 3	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo).	4.00	6.00	10.00

Semana 5:	Tema 3	Resolución de ejercicios de problemas; control de evaluación. Clase magistral Trabajo de laboratorio (grupo).	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	Tema 3	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Previsión de realización de la segunda actividad.	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Tema 4	Resolución de ejercicios de problemas; control de evaluación y clase magistral; trabajo de laboratorio (grupo).	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	Tema 4	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Primera prueba evaluativa (PE-I).	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	Tema 4	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Previsión de realización de la tercera actividad.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 5	Resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo).	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	Tema 5 y Tema 6	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo).	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Tema 6	Clase magistral, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo). Previsión de realización de la cuarta actividad.	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Temas 7 y 8	Clase magistral, presentación de trabajos en grupos, resolución de ejercicios de problemas; trabajo de laboratorio (grupo).	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Temas 9, 10 y 11	Clase magistral, presentación de trabajos en grupos, resolución de ejercicios de problemas, trabajo de laboratorio (grupo). Segunda prueba evaluativa (PE-II).	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	Semanas 15 a 16	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado.	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00