

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Mecánica**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Instalaciones Térmicas  
(2024 - 2025)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Instalaciones Térmicas</b>	<b>Código: 339404105</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 Mecánica</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2020 (Publicado en 2020-11-24)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Máquinas y Motores Térmicos</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Primer 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 (0,45 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

**Recomendación:** Se recomienda haber superado las asignaturas: Ingeniería Térmica, Ingeniería Fluidomecánica y Ampliación de Ingeniería Térmica.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: JOSE FLORENCIO NEGRIN ORAN</b>
- Grupo: <b>Teoría, problemas de aula y prácticas de laboratorio</b>
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>JOSE FLORENCIO</b></li> <li>- Apellido: <b>NEGRIN ORAN</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Máquinas y Motores Térmicos</b></li> </ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: <a href="mailto:jnegrino@ull.es">jnegrino@ull.es</a> - Correo alternativo: - Web: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	18:00	20:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Miércoles	18:30	20:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:30	18:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
<p>Observaciones: Las tutorías de los lunes a las 17:00h a 18:00h y los miércoles de 17:30h a 18:30h se realizarán en modalidad online. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, solicitando la misma con antelación a la dirección del correo <a href="mailto:jnegrino@ull.edu.es">jnegrino@ull.edu.es</a>. En general, se recomienda solicitar por email con antelación la asistencia a tutoría, para garantizar la atención en el horario y día previsto y especialmente para evitar esperas innecesarias y aglomeraciones. En el escenario 1, la totalidad de las tutorías se realizarán online.</p>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Martes	18:00	20:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Jueves	18:00	20:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.080

Observaciones: Las tutorías de los martes a las 17:00h a 18:00h y los jueves de 17:00h a 18:00h se realizarán en modalidad online. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, solicitando la misma con antelación a la dirección del correo jnegrino@ull.edu.es. En general, se recomienda solicitar por email con antelación la asistencia a tutoría, para garantizar la atención en el horario y día previsto y especialmente para evitar esperas innecesarias y aglomeraciones. En el escenario 1, la totalidad de las tutorías se realizarán online.

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

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Mecánica**  
Perfil profesional: **Ingeniería Mecánica.**

#### 5. Competencias

##### Específicas

- 18 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- 19 - Conocimientos aplicados de ingeniería térmica

#### Generales

**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 Mecánica.

**T5** - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

**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.

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

#### Transversales

**O1** - Capacidad de análisis y síntesis.

**O2** - Capacidad de organización y planificación del tiempo.

**O4** - Capacidad de expresión escrita.

**O7** - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

**O15** - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

#### 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.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: José Florencio Negrín Orán

#### REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

- Tema 1. Aire húmedo. Transformaciones del aire húmedo.
- Tema 2. Cálculo de cargas térmicas. Estudio de condensaciones.
- Tema 3. Sistemas de refrigeración por compresión mecánica de vapor.
- Tema 4. Sistemas de refrigeración por absorción.
- Tema 5. Bomba de calor.
- Tema 6. Sistemas de climatización.

#### INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

- Tema 7. Fundamentos de radiación solar.
- Tema 8. Captadores solares térmicos.
- Tema 9. Instalaciones solares térmicas.

#### PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA

- Estudio de aplicación práctica en transferencia de calor.
- Estudio de cargas térmicas.
- Peritación/auditoría de equipos de climatización.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Obligatorias: informe escrito redactado parcialmente en idioma inglés, lectura y estudio de documentación y problemas propuestos en el idioma inglés.
- Pregunta/s del examen y cuestionarios virtuales formuladas en el idioma inglés.
- Opcional: presentación oral en idioma inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Las clases de contenido teórico, se impartirán en el aula designada para la asignatura, haciendo uso de presentaciones preparadas por el profesor y proyectadas en la pantallas, con el apoyo de otros medios y herramientas que el profesor estime oportunos.

Dado el carácter aplicado de la asignatura, se utilizará una metodología en la que la resolución de problemas propuestos se utilizará para aprender los contenidos de la asignatura. En la medida de las posibilidades y con el objeto de fomentar el aprendizaje autónomo del alumno, se podrán plantear también problemas de diseño abierto que engloben transversalmente diferentes bloques de la asignatura.

La asignatura se apoya en el aula virtual donde se dispone de material relativo a cada uno de los temas de la asignatura y a través de la cual se plantearán también actividades de evaluación mediante cuestionarios virtuales. No se permite el uso de la inteligencia artificial (IA) en la asignatura para el desarrollo de las actividades formativas.

Las clases teóricas y otras actividades presenciales, quedarán sujetas a las restricciones impuestas desde las autoridades competentes, con el fin de desarrollar la actividad docente presencial garantizando las condiciones de seguridad y salud de las personas.

**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	35,00	0,00	35,0	[CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [O1], [O2], [O4], [O7], [O15], [18], [19]
Realización de prácticas de campo a grupo completo o reducido	5,00	0,00	5,0	[CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T7], [O1], [O2], [O4], [O7], [O15], [18], [19]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	20,00	20,0	[CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T9], [O1], [O2], [O4], [O7], [O15], [19]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [O1], [O2], [O4], [O7], [O15], [18], [19]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T7], [O1], [O2], [O4], [O7], [O15], [18], [19]
Preparación de exámenes	0,00	25,00	25,0	[CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [O1], [O2], [O4], [O7], [O15], [19]
Realización de exámenes	5,00	0,00	5,0	[CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [O1], [O2], [O4], [O7], [O15], [19]

Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	3,00	0,00	3,0	[CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T7], [T9], [O1], [O2], [O7], [O15], [18], [19]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	12,00	0,00	12,0	[CB2], [CB3], [CB4], [T4], [T5], [T6], [T7], [O1], [O2], [O4], [O7], [O15], [18], [19]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Cengel, Y. A, Ghajar, A. J. Transferencia de calor y masa: fundamentos y aplicaciones. México [etc.] : McGraw Hill, cop. 2011. ISBN: 978-607-15-0540-8.  
Enlace BULL
- Rapin, P. J., Jacquard, P. Instalaciones frigoríficas. Barcelona : Marcombo, D.L. 1997.  
Enlace BULL
- Carrier Air Conditioning Company. Manual de aire acondicionado. Editorial: Barcelona: Marcombo. ISBN 978-84-267-1499-2. Enlace BULL:  
edición 1970  
,  
edición 1974  
,  
edición 1996  
,  
edición 1999  
,  
edición 2009  
,
- Duffie, John A, Beckman, William A. Solar Engineering of Thermal Processes. Fourth Edition. John Wiley and Sons. 2013.  
Enlace BULL a través del punto Q:  
Safari Books Online  
,  
ProQuest ebrary  
.

### Bibliografía Complementaria

- Material suministrado por los profesores de la asignatura.
- Cengel, Y. A. Transferencia de Calor. México [etc.] : McGraw-Hill. Enlace BULL:  
edición 2003



,  
edición 2004

.  
-. Cengel, Y. A. Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico. México [et al.] : Mc Graw-Hill/Interamericana, cop.2007.  
ISBN: 978-970-10-6173-2.

Enlace BULL

.  
-. Incropera, F. P., Dewitt, D. P. Introduction to heat transfer. New York[etc.] : John Wiley & Sons, cop.1985.  
ISBN: 0-471-82982-X.

Enlace BULL

.  
-. Incropera, F. P., Dewitt, D. P. Fundamentos de transferencia de calor. México : Prentice-Hall, cop. 1999.  
ISBN: 970-17-0170-4.

Enlace BULL

.  
-. Santiago Aroca Lastra, Alicia Mayoral Esteban. Tecnología frigorífica. Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2004. ISBN: 8436250508.

Enlace BULL.

- Chadderton, D. V., Manual práctico de aire acondicionado (frío y calor). A. Madrid Vicente Ediciones. 2000. ISBN:  
84-87440-93-2.

Enlace BULL

.  
-. Rapin, P. J. Instalaciones frigoríficas. Barcelona : Marcombo, D.L. Enlace BULL:

edición 1978

,  
edición 1989

,  
edición 1992

.  
-. Sánchez de las Infantas, M. T. Ingeniería del frío: teoría y práctica. Madrid : AMV [etc.], 2001. ISBN: 84-89922-33-0.

Enlace BULL

.  
-. Torrella Alcaraz, E., Navarro Esbrí, J., Cabello López, R., Gómez Marqués, F. Manual de climatización.

ISBN: 84-89922-46-2.

Enlace BULL

.  
-. Walker, Andy. Solar Energy: Technologies and Project Delivery for Buildings. John Wiley and Sons. 2013. Enlace BULL a través del punto Q:

ProQuest ebrary

.  
-. Franco Lijó, J. M. Manual de refrigeración. Barcelona : Reverté, 2006. ISBN: 84-291-8011-7.

Enlace BULL

.  
-. Andrés y Rodríguez-Pomatta, Juan A. de. Calor y frío industrial I, vol. 1 y 2. Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia. ISBN:

84-362-1598-2 Vol. 1 84-362-1599-0 Vol. 2. Enlace BULL.

-. García Gutiérrez, M. A. El proyecto de las instalaciones de climatización. Cumplimiento de normativa. Jaén : Universidad de Jaén, 2012. ISBN: 978-84-8439-634-5.

#### Enlace BULL

- .  
- Hernández García, David. Climatización solar. Tecnología, componentes e instalación de sistemas de frío solar. Sevilla: PROGENSA, 2012. ISBN: 978-84-95693-71-6. Enlace BULL.
- Juan A. Andrés y Rodríguez-Pomatta y Santiago Aroca Lastra. Tecnología frigorífica y aire acondicionado. Madrid : UNED, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Enlace BULL:  
edición 1984  
y  
edición 2004  
- Fernández Seara, J., Sistemas de refrigeración por compresión. Problemas resueltos. Editorial Ciencia 3. Madrid, 2004. ISBN: 84-95391-06-6.  
Enlace BULL
- .  
- Amigo Martín, P. Termotecnia. Aplicaciones agroindustriales. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 2000. ISBN: 84-7114-857-9.  
Enlace BULL.

#### Otros Recursos

- Smath Studio (<https://en.smath.info/view/SMathStudio/summary>)
- Programas de cálculo UPV (<http://www.calculaconatecyr.com/>)
- NIST Chemistry Webook. (<http://webbook.nist.gov/chemistry/>)
- Termograf (<http://termograf.unizar.es/www/index.htm>)
- FluidProp (<http://www.asimptote.nl/software/fluidprop>)

## 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 que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la actual Memoria Modificación por la que se rige la titulación.

**EVALUACIÓN CONTINUA (EC).** Corresponde a la desarrollada durante el cuatrimestre junto con la prueba final de la misma que se realizará sólo en la primera convocatoria de la asignatura, no manteniéndose en la segunda convocatoria de la asignatura. Las actividades que forman la EC de la asignatura se detallan a continuación:

**EC1)** Examen escrito sobre todos los contenidos, teóricos y prácticos, tratados en los temas 1 y 2 de la asignatura. Peso sobre la calificación final de la asignatura: **25%**. Esta actividad estará compuesta por una prueba que contendrá preguntas sobre conceptos teóricos (30%) y resolución de ejercicios (70%), exigiéndose una calificación mínima del 40% en cada una de estas partes, esto es una puntuación de 1,2 en la parte de conceptos teóricos y 2,8 en la parte de ejercicios. En el supuesto de no alcanzar estas calificaciones mínimas en alguna de las partes o en ambas, la calificación final del examen escrito será la correspondiente a la menor de las dos. Algunas de las preguntas estarán redactadas en el idioma inglés. Esta prueba se realizará, orientativamente, en la semana 5 del cuatrimestre.

**EC2)** Asistencia a prácticas de la asignatura e informes de prácticas. Peso sobre la calificación final de la asignatura: **15%**. Se realizarán 3 proyectos, todos con igual peso sobre la calificación global de la asignatura. La asistencia y realización de las prácticas tendrá lugar dentro del periodo lectivo con docencia, orientativamente, entre las semanas 5 a 14 del cuatrimestre dependiendo del número de alumnos matriculados en la asignatura. **La asistencia y realización de las actividades docentes prácticas son obligatorias y su calificación solo puede basarse en su realización.** La entrega del informe o informes tendrá lugar a lo largo del cuatrimestre. Se conserva el trabajo realizado y la calificación (igual o superior a 5,0) correspondiente a esta actividad formativa en el curso anterior, de acuerdo con el artículo 4.11 del REC. Los informes deberán contener obligatoriamente algún apartado definido por el profesor, redactado en el idioma inglés.

**EC3)** Trabajo en grupo sobre el que se tendrá que realizar una presentación. Peso sobre la calificación final de la asignatura: **10%**. Los aspectos que se evaluarán serán los siguientes: capacidad de síntesis, capacidad comunicativa, formato de la presentación, contenido de la presentación y respuesta a las preguntas formuladas por el profesor tras la finalización de la presentación. Cada uno de los cinco aspectos anteriores tendrá el mismo peso sobre la calificación final de la presentación (20% cada uno). Se conserva el trabajo realizado y la calificación (igual o superior a 5,0) correspondiente a esta actividad formativa en el curso anterior, de acuerdo con el artículo 4.11 del REC. De manera opcional, el alumno que lo desee podrá realizar la presentación oral en el idioma inglés. Las presentaciones se desarrollarán, orientativamente, durante las dos últimas semanas del cuatrimestre y en el horario normal de clase.

**EC4)** Examen escrito sobre todos los contenidos, teóricos y prácticos, tratados en los temas 3 a 9 de la asignatura. Peso sobre la calificación final de la asignatura: **50%**. Esta actividad estará compuesta por una prueba que contendrá preguntas sobre conceptos teóricos (30%) y resolución de ejercicios (70%), exigiéndose una calificación mínima del 40% en cada una de estas partes, esto es una puntuación de 1,2 en la parte de conceptos teóricos y 2,8 en la parte de ejercicios. En el supuesto de no alcanzar estas calificaciones mínimas en alguna de las partes o en ambas, la calificación final del examen escrito será la correspondiente a la menor de las dos. Algunas de las preguntas estarán redactadas en el idioma inglés. Esta actividad representa la prueba final en el modelo de Evaluación Continua y se podrá realizar únicamente en la primera convocatoria de la asignatura.

**Como requisito para proceder al cálculo de la calificación final de la asignatura en la modalidad de Evaluación Continua** teniendo en cuenta las calificaciones de todas las actividades de evaluación (EC1, EC2, EC3 y EC4) **se establece lo siguiente:**

1. Se tendrá que alcanzar un resultado conjunto entre las dos pruebas EC1) y EC4) (exámenes parciales) de **al menos 3,75 sobre el total de la EC.** Es decir, el valor de  $0,25 \times (\text{calificación de EC1}) + 0,5 \times (\text{calificación de EC4})$  debe ser igual o superior a 3,75. A efectos de este cálculo, la no realización de EC4 computará como cero (0,0).
2. Asimismo, será necesario obtener **al menos una calificación de apto (5,0) en cada una de las actividades del apartado EC2) (prácticas).** En caso contrario, la calificación global de la asignatura será de Suspenso y la cuantitativa la obtenida en la menor de las pruebas, considerando por tanto suspendida la modalidad de evaluación continua.

De acuerdo al artículo 4.7 del REC se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la evaluación continua, salvo en los casos recogidos en el artículo 5.6. Dichas pruebas corresponderán a las EC1), EC2) y EC3) descritas anteriormente.

Cuando no se cumplan las condiciones necesarias para acceder a la EC o bien se haya renunciado a la misma tras ser comunicado a la persona que coordina, antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40% de la evaluación continua, se aplicará el modelo de Evaluación Única (EU).

**EVALUACIÓN ÚNICA (EU)** (de acuerdo al artículo 5 del REC)

Las actividades que forman la EU de la asignatura se detallan a continuación:

**EU1)** Examen escrito sobre todos los contenidos tratados en la asignatura. Peso sobre la calificación final de la asignatura: **85%**. Esta actividad estará compuesta por una prueba que contendrá preguntas sobre conceptos teóricos (30%) y resolución de ejercicios (70%), exigiéndose una calificación mínima del 40% en cada una de estas partes, esto es una puntuación de 1,2 en la parte de conceptos teóricos y 2,8 en la parte de ejercicios. En el supuesto de no alcanzar estas calificaciones mínimas en alguna de las partes o en ambas, la calificación final será de Suspenso y la cuantitativa la correspondiente a la menor de las dos. Algunas de las preguntas estarán redactadas en el idioma inglés. **Este examen solo se podrá realizar en primera convocatoria si se ha optado por esta vía** tras ser comunicado a la persona que coordina antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40% de la evaluación continua. Las fechas, horario y lugar serán establecidas previamente por el Centro.

**EU2)** Asistencia a prácticas de la asignatura e informes de prácticas. Peso sobre la calificación final de la asignatura: **15%**. Se realizarán 3 proyectos, todos con igual peso sobre la calificación global de la asignatura. La asistencia y realización de las prácticas tendrá lugar dentro del periodo lectivo con docencia, orientativamente, entre las semanas 5 a 14 del cuatrimestre dependiendo del número de alumnos matriculados en la asignatura. La nota se asimila a la de su correspondiente en continua EC2) (misma nota). **La asistencia y realización de las actividades docentes prácticas son obligatorias y su calificación solo puede basarse en su realización.** La entrega del informe o informes tendrá lugar a lo largo del cuatrimestre. Se conserva el trabajo realizado y la calificación (igual o superior a 5,0) correspondiente a esta actividad formativa en el curso anterior, de acuerdo con el artículo 4.11 del REC. Los informes deberán contener obligatoriamente algún apartado definido por el profesor, redactado en el idioma inglés.

**Para proceder a realizar el promedio ponderado en el modelo de EU será necesario obtener una calificación mínima de al menos 4,0 en la prueba EU1) y una calificación de apto (5,0) en cada una de las actividades del apartado EC2) (prácticas).** En caso contrario, la calificación cualitativa global de la asignatura será de Suspenso y la cuantitativa la correspondiente a la menor de las calificaciones.

ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Dentro del conjunto de competencias asociadas a la asignatura se encuentran la capacidad de razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos [T4], la capacidad de análisis y síntesis [O1], la capacidad de expresión escrita [O4] y la capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico [O7]. En el caso concreto de los exámenes escritos se valorará significativamente la explicación de los conceptos y fundamentos relacionados con su resolución, así como la capacidad de análisis de los resultados obtenidos. Una resolución consistente sólo en una sucesión de ecuaciones y cálculos sin comentario alguno podrá ser penalizada hasta en un 50 % de la calificación, según el grado de importancia de las explicaciones omitidas. **Errores conceptuales importantes anularán la normal evaluación de la resolución de un ejercicio y/o del examen.**
- Independientemente del modelo de evaluación aplicado y de la convocatoria en la que se evalúe al alumno/a, una calificación inferior a 4,0 en el examen escrito supondrá una calificación global cualitativa de la asignatura de Suspenso, siendo en ese caso la calificación global numérica de la asignatura la correspondiente a dicho examen.
- El alumnado que no haya realizado las prácticas a lo largo del cuatrimestre y desee superar la asignatura deberá realizar, previa solicitud al profesor coordinador, un examen de prácticas antes de la fecha de realización del examen escrito. En ese caso, será necesario obtener una calificación mínima de 5,0 en dicho examen de prácticas para poder superar la asignatura. En caso contrario la calificación cualitativa de la asignatura será Suspenso si el alumno se presenta a EU1).
- El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

**Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[T7], [T9], [T6], [CB1], [18], [T4], [19], [CB2], [O7], [O4], [O1], [O2], [CB4], [T5], [O15], [CB3]	Se refiere a partes de las pruebas EC1, EC2 y EC4 de la evaluación continua, así como EU1 de la evaluación única. Dominio de los contenidos teóricos de cada uno de los bloques así como evaluación en idioma inglés.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[T7], [T9], [T6], [18], [T4], [19], [O7], [O4], [O1], [O2], [T5], [O15]	Se refiere a partes de las pruebas EC1 y EC4 de la evaluación continua, así como EU1 de la evaluación única. Dominio de todos los contenidos de cada uno de los bloques generales.	55,00 %
Informes memorias de prácticas	[T7], [T9], [T6], [CB1], [O7], [T4], [19], [CB2], [O4], [O1], [O2], [CB4], [T5], [O15], [CB3]	Se refiere a los informes de prácticas. Estructura formal y presentación del documento y contenidos del mismo	15,00 %
Presentación Oral	[T9], [T6], [CB1], [O7], [T4], [19], [CB2], [O4], [O1], [O2], [CB4], [T5], [O15], [CB3]	Se refiere al trabajo grupal que se tendrá que realizar y que en evaluación continua supondrá la realización de una presentación.	10,00 %

**10. Resultados de Aprendizaje**

El alumnado, tras superar la asignatura, debe ser capaz de:

- Determinar las propiedades del aire húmedo.
- Realizar el estudio de cargas térmicas y el estudio de condensaciones de un recinto a refrigerar o climatizar.
- Describir el funcionamiento de los sistemas de refrigeración por compresión mecánica de vapor en sus diferentes variantes y de los sistemas de refrigeración por absorción.
- Calcular los parámetros principales de un sistema de refrigeración por compresión mecánica de vapor y de un sistema de refrigeración por absorción y de dar su dimensionado básico.
- Describir el funcionamiento de la bomba de calor y calcular sus parámetros principales y de dar su dimensionado básico.
- Describir los diferentes tipos de sistemas de climatización, calcular sus parámetros principales y de dar su dimensionado básico.
- Calcular la radiación solar incidente en una superficie de interés.
- Describir el funcionamiento de un captador solar térmico e identificar los diferentes tipos que existen.
- Calcular la producción de energía térmica de una captador solar térmico.
- Describir la instalaciones solares térmicas típicas (para producción de agua caliente sanitaria, climatización de piscinas, refrigeración y climatización).
- Realizar el diseño y dimensionado básico de las instalaciones solares térmicas típicas (para producción de agua caliente sanitaria, climatización de piscinas, refrigeración y climatización).

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Los contenidos de la asignatura se pueden agrupar en dos bloques:

- El primero de ellos es el bloque dedicado a la refrigeración y climatización. Durante las semanas 1 y 2 se comenzará con el tema relativo al aire húmedo y sus transformaciones, que permitirá introducir algunos conceptos necesarios para la práctica 1 relacionada con transferencia de calor. Se continuará con ello a lo largo de la semana 3, para unirse con el tema relativo a cargas térmicas, que permitirá contextualizar el informe de la práctica 2 de hoja de cálculo de cargas térmicas en local de estudio, concluyéndose la semana 4. Los contenidos anteriores serán evaluados en la primera prueba EC1, antes de la cual se realizará la primera tutoría colectiva. En las semanas 5 y 6 se abordarán los contenidos principales sobre ciclos de refrigeración por compresión mecánica de vapor, continuando con los temas de refrigeración por absorción y los ciclos de bomba de calor. Todo ello se prolongará hasta la semana 8, durante la cual se celebrará la segunda tutoría colectiva para posteriormente tratar los sistemas de climatización (semana 9 y 10). Con estos cuatro temas, están impartidos los contenidos necesarios para realizar la práctica 3 de campo, de peritación de sistemas de climatización.
- Las semanas 11 y 12 se dedicarán al último bloque de contenidos de la asignatura sobre las instalaciones solares térmicas. Para ello será necesario, en primer lugar, tratar el tema de la radiación solar (semana 11) y en segundo lugar el de los dispositivos diseñados para su conversión en energía térmica: los captadores solares térmicos (semana 12). Por último, y como aplicación de lo anterior, la semana 13 se dedicará al estudio de las instalaciones solares térmicas. En esa misma semana 13 se celebrará la tercera tutoría colectiva relativa a los contenidos del último bloque de la asignatura, y se comenzará con las exposiciones grupales, continuando con éstas la semana 14, finalizando las actividades de evaluación continua. Las semanas 15 y 16, se dedicarán a la preparación y realización de la prueba EC4.

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

**Primer cuatrimestre**

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Presentación de la asignatura. Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre aire húmedo y sus transformaciones	3.00	3.00	6.00
Semana 2:	Tema 1	Continuación tema 1. Resolución parcial/estudio de problemas propuestos. Explicación de práctica 1.	5.00	5.00	10.00
Semana 3:	Tema 2	Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre cargas térmicas.	3.00	3.00	6.00
Semana 4:	Tema 2	Continuación tema 2. Resolución parcial/estudio de problemas propuestos. Explicación y dudas práctica 2.	5.00	6.00	11.00

Semana 5:	Tema 3	Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre Refrigeración por compresión mecánica de vapor. Primera tutoría colectiva. Estudio/preparación de presentación prueba EC1. Trabajo autónomo del alumnado.	5.00	10.00	15.00
Semana 6:	Tema 3	Continuación tema 3. Resolución parcial/estudio de problemas propuestos.	3.00	3.00	6.00
Semana 7:	Tema 4	Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre ciclos frigoríficos por absorción.	3.00	3.00	6.00
Semana 8:	Tema 5	Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre bombas de calor. Resolución parcial/estudio de problemas propuestos. Celebración de segunda tutoría colectiva.	5.00	6.00	11.00
Semana 9:	Tema 6	Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre sistemas de climatización.	3.00	3.00	6.00
Semana 10:	Tema 6	Continuación tema 6. Realización de práctica 3 de campo.	5.00	6.00	11.00
Semana 11:	Tema 7	Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre radiación solar. Aclaración dudas sobre el informe de práctica 3 de campo.	5.00	6.00	11.00
Semana 12:	Tema 8	Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre captadores solares térmicos.	6.00	12.00	18.00
Semana 13:	Tema 9	Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre instalaciones solares térmicas. Celebración de la tercera tutoría colectiva. Realización y asistencia a las presentaciones orales asociadas al trabajo realizado en grupo. Estudio/preparación de presentación/exámenes. Trabajo autónomo del alumnado.	6.00	12.00	18.00
Semana 14:	Estudio/preparación de presentación/exámenes. Trabajo autónomo del alumnado	Realización y asistencia a las presentaciones orales asociadas al trabajo realizado en grupo. Estudio/preparación de presentación/exámenes. Trabajo autónomo del alumnado.	3.00	12.00	15.00
Total			60.00	90.00	150.00