UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura:	TERMODINÁMICA TÉCNICA	**Código:**	56321
Tipología:	OBLIGATORIA	**Créditos ECTS:**	6
Grado:	360 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (TO)	**Curso académico:**	2022-23
Centro:	303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROESPACIAL TOLEDO	**Grupo(s):**	40 41
Curso:	2	**Duración:**	C2
Lengua principal de impartición:	Español	**Segunda lengua:**	Inglés
Uso docente de otras lenguas:		**English Friendly:**	S
Página web:	http://campusvirtual.uclm.es/	**Bilingüe:**	N

Profesor: **OCTAVIO ARMAS VERGEL** - Grupo(s): **41**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.57	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926295462	octavio.armas@uclm.es	

Profesor: **MARIA REYES GARCIA CONTRERAS** - Grupo(s): **41**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.57	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926052624	mariareyes.garcia@uclm.es	

Profesor: **MARIA ARANTZAZU GOMEZ ESTEBAN** - Grupo(s): **41**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.57	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926051405	aranzazu.gomez@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

Asignatura	Contenidos
Física	• Dinámica de la partícula: Leyes de Newton. ◦ Circuitos: Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff. • Termodinámica: Transformaciones de gases ideales. Trabajo de expansión. Primer principio para sistemas cerrados. Segundo principio. Ciclo de Carnot.
Química	• Estructura electrónica del átomo: La tabla periódica y propiedades periódicas. ◦ Estados de agregación: Gases ideales y gases reales. Ecuaciones de estado. Presión de vapor. Cambios de estado y diagrama de fases. • Termodinámica: Primer principio. Entalpía, entropía y espontaneidad. Energía libre.

Cálculo I	• Funciones reales de variable real.
	  ◦ Cálculo diferencial: Derivación. Teorema de Taylor.
	  ◦ Cálculo integral: Integración numérica. Integrales impropias.
	• Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias: Ecuaciones diferenciales de primer orden. Métodos numéricos.

Álgebra	• Sistemas de ecuaciones lineales: Métodos de resolución. • Ecuaciones en diferencias: Cálculo de soluciones. Modelos.
Cálculo II	• Funciones de varias variables. ◦ Cálculo diferencial: Derivadas parciales. Gradiente de una función. • Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales: Ecuaciones lineales de primer y segundo orden.
Ampliación de Matemáticas	• Series de Taylor. ◦ Ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. • Ecuaciones en derivadas parciales.
Mecánica de Fluidos	• Principios básicos de la Mecánica de Fluidos. ◦ Flujo en conductos. Dimensionamiento de conducciones. • Teoría de Semejanza.
Ciencia de Materiales	• Estructura de los materiales.

Tecnología Eléctrica	• Conocimiento y caracterización de los componentes de los circuitos eléctricos.

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

Tanto el Ingeniero graduado en Ingeniería Eléctrica como en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática deben ser profesionales que utilizan los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas así como las técnicas de ingeniería para desarrollar su actividad profesional en aspectos tales como el diseño, la instrumentación, construcción, operación, control y mantenimiento de sistemas de conversión de energía y más específicamente en los procesos implicados en la generación de energía eléctrica.

Puesto que se encuentra encuadrada en el módulo II de “Formación común de la rama industrial” de ambas titulaciones, esta asignatura se encagará de integrar conceptos que el alumno ha recibido en asignaturas previas (principalmente del módulo I de “Formación básica” y del módulo II) tales como cálculo, física, química, ciencia de los materiales o mecánica de fluidos y ampliará la base conceptual que el alumno debe poseer para afrontar con garantías asignaturas más específicas como pueden ser “Regulación automática” y “Proyectos en ingeniería” para ambas titulaciones, “Energías Renovables”, “Centrales eléctricas”, o la mención en “Sistemas de aprovechamiento energético” para el caso del Ingeniero Eléctrico o “Automatización industrial” para el caso del Ingeniero Electrónico y Automático. Este aspecto es muy importante para poder formar un ingeniero práctico capaz de integrar elementos que tienen relación en un sistema útil y eficiente.

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

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A02	Saber aplicar los conocimientos al trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de estudio.
A03	Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A04	Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A05	Haber desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
A08	Una correcta comunicación oral y escrita.
A12	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A13	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en la Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.
A14	Conocimientos para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y trabajos análogos.
C01	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

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

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

Resultados adicionales

Objetivos de carácter teórico-práctico (C1, A2, A8, A12, A13, A14):

Conocer los principios básicos de la Termodinámica y su aplicación práctica en problemas de ingeniería.
- Conocer las limitaciones impuestas por los principios de la termodinámica a las transformaciones energéticas.
- Obtener las propiedades termodinámicas de una sustancia por medio de tablas de propiedades, diagramas o modelos matemáticos. Entender el cálculo de propiedades en sistemas multifásicos.
- Aplicar el primer y segundo principios de la termodinámica para el modelado y diseño de los elementos de una instalación térmica, analizando el comportamiento del fluido de trabajo que evoluciona en las máquinas térmicas, calculando los balances energéticos y evaluando el rendimiento de la instalación. Dominar la representación gráfica en los diagramas termodinámicos de los dispositivos de la instalación (compresores, turbinas, toberas, etc.).
Conocer las características y utilidad de los principales ciclos termodinámicos.

Conocer los principios básicos de los distintos procesos de transmisión de calor y su aplicación práctica en problemas de ingeniería.
- Conocer los principios físicos de los procesos asociados a la transferencia de calor por conducción e identificar las condiciones de contorno asociadas a problemas estacionarios.
- Aplicar los principios físicos de los procesos de transmisión de calor por convección, tanto natural como forzada, en cuerpos con diferentes geometrías. Aplicar números adimensionales para la resolución de problemas con intercambio de calor por convección. Dominar las principales correlaciones empleadas en la práctica para el cálculo del coeficiente de película.
- Comprender las particularidades asociadas al intercambio de calor por radiación entre cuerpos y aplicar sus principios físicos en la resolución de problemas básicos de ingeniería.

Objetivos de carácter práctico (C1, A2, A8, A13, A14):

Adquirir habilidad en el manejo de equipos e instrumental para la evaluación y determinación de propiedades térmicas y termodinámicas de sustancias.

Adquirir habilidad en el manejo de software de cálculo y simulación de transformaciones y ciclos termodinámicos.

Objetivos sobre las actitudes alcanzadas (A3, A4, A5, A8, A14):

Utilizar y comunicar conceptos en el ámbito de la termodinámica y la transmisión de calor.

Saber relacionar y aplicar los conceptos adquiridos con aquellos concernientes a otras disciplinas técnicas.

Ser capaz de utilizar correctamente los conocimientos teóricos para expresar juicios y reflexiones de índole técnica.

Ser capaz de realizar y entregar la documentación exigida en el tiempo prefijado.

6. TEMARIO

Tema 1: Conceptos básicos de termodinámica

Tema 1.1 Termodinámica. Definición.
Tema 1.2 Sistema termodinámico y variables termodinámicas.
Tema 1.3 Variables extensivas e intensivas y funciones de estado.
Tema 1.4 Conceptos de gas ideal, gas perfecto y gas real. Ecuación de estado de los gases ideales.
Tema 1.5 Primer principio de la termodinámica para sistemas cerrados.
Tema 1.6 Relación de Mayer.
Tema 1.7 Transformaciones termodinámicas.
Tema 1.8 Exponente politrópico.
Tema 1.9 Segundo principio de la Termodinámica.
Tema 1.10 El ciclo de Carnot.
Tema 1.11 Entropía. Teorema de Clausius.

Tema 2: Primer principio de la termodinámica para sistemas abiertos

Tema 2.1 Primer principio para sistemas abiertos.
Tema 2.2 Particularización para sistemas en régimen permanente. Concepto de trabajo técnico. Concepto de rendimiento isoentrópico.

Tema 3: Estudio termodinámico de sustancias puras

Tema 3.1 Comportamiento de una sustancia pura.
Tema 3.2 Título en sistemas multifásicos. Cálculo de funciones de estado termodinámicas en sistemas bifásicos.
Tema 3.3 Ecuaciones de estado de los gases reales. Concepto de variable reducida. Ley de los estados correspondientes. Factor de compresibilidad.

Tema 4: Ciclos termodinámicos

Tema 4.1 Definición. Clasificaciones de los ciclos termodinámicos.
Tema 4.2 Ciclos directos para sistemas abiertos con fluido condensable. Ciclo de Carnot. Ciclo de Rankine.
Tema 4.3 Ciclos directos para sistemas abiertos con fluido no condensable. Ciclo de Brayton.
Tema 4.4 Ciclos directos para sistemas cerrados. Ciclo Otto o de combustión a volumen constante. Ciclo Diesel o de combustión a presión constante.
Tema 4.5 Ciclos inversos. Ciclo de Carnot inverso. Ciclo de compresión de vapor teórico.

Tema 5: Introducción a la transmisión de calor

Tema 5.1 Mecanismos de transmisión de calor. Leyes fundamentales de la transmisión de calor. Conducción (Ley de Fourier). Convección (Ley de enfriamiento de Newton). Radiación (Ley de Stefan-Boltzmann).

Tema 6: Transmisión de calor por conducción

Tema 6.1 Ecuación general de la conducción en régimen permanente unidireccional.
Tema 6.2 Aplicación a paredes planas y paredes cilíndricas.
Tema 6.3 Superficies de contorno rodeadas por fluidos de temperatura conocida.
Tema 6.4 El coeficiente global de transmisión de calor.
Tema 6.5 Superficies adicionales. Aletas.
Tema 6.6 Ecuación general de las aletas.
Tema 6.7 Efectividad de las aletas.

Tema 7: Transmisión de calor por convección

Tema 7.1 Principios fundamentales. Capa límite de velocidad o hidrodinámica. Capa límite de temperatura.
Tema 7.2 Convección forzada externa.
Tema 7.3 Convección forzada interna.
Tema 7.4 Convección natural.

Tema 8: Transmisión de calor por radiación.

Tema 8.1 Naturaleza de la radiación. Espectro electromagnético.
Tema 8.2 Propiedades radiantes y magnitudes de la radiación.
Tema 8.3 El cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann. Ley de Planck. Leyes de Wien.
Tema 8.4 Cuerpos reales. Cuerpo gris.
Tema 8.5 Intercambios de calor radiante entre cuerpos.
Tema 8.6 Factores de forma. Propiedades.

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

La asignatura se dividirá en dos bloques:

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

- Bloque II: Transmisión de calor (Temas 5, 6, 7 y 8)

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		0.02	0.5	N	-	Presentación de la asignatura
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		1.2	30	N	-	Se fomentará la participación activa por medio de preguntas y resolución

							de problemas en la pizarra.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas		0.76	19	N	-	Se fomentará la participación activa por medio de preguntas y resolución de problemas en la pizarra.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo		0.16	4	S	S	Módulo Termodinámica Práctica 1: Determinación del Punto Crítico de una Sustancia Módulo Transmisión de Calor Práctica 3: Determinación del coeficiente de conductividad de distintos materiales
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo		0.08	2	S	S	Módulo Termodinámica Práctica 2: Sistemas de Representación Gráfica en Termodinámica
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.06	1.5	S	N	Examen eliminatorio Módulo de Termodinámica. El examen constará de dos partes (Teoría y problemas). La evaluación de los conocimientos teóricos y la correcta asimilación de los conceptos importantes se evaluará mediante: - Preguntas tipo test (Verdadero-Falso y 3 opciones) - Resolución de problemas prácticos. Para su resolución el alumno dispone de un formulario en el que se presentan todas las ecuaciones necesarias. Examen aprobado: mayor o igual de 5 puntos/10. Examen compensable: 4 puntos/10.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.12	3	S	S	El examen constará de dos partes: Primera parte: Módulo de Termodinámica (5 puntos) para los que no hayan aprobado o compensado la prueba eliminatoria de materia. - Evaluación de los conocimientos teóricos y la correcta asimilación de los conceptos importantes. - Preguntas tipo test (Verdadero-Falso) (1 respuesta incorrecta resta 1 correcta): 0.5 puntos. - Preguntas tipo test (3 opciones) (2 respuestas incorrectas restan 1 correcta): 1 punto. - Aplicación de los conocimientos y conceptos a la resolución de problemas prácticos lo más reales posible. - Para su resolución el alumno dispone de un formulario en el que se presentan todas las ecuaciones necesarias. En la calificación se tendrá en cuenta tanto el resultado del problema como su planteamiento: 3.5 puntos. - Las partes teórica y práctica se evaluarán en su conjunto. Segunda parte: Módulo de Transmisión de Calor (5 puntos) - Mismo formato que el presentado para el bloque de Termodinámica.
Pruebas on-line [AUTÓNOMA]	Pruebas de evaluación		0.02	0.5	S	N	Realización de pequeños exámenes tipo test.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo		0.36	9	S	N	Entrega según calendario de las memorias de las prácticas cuyos guiones serán colgados en Moodle.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		3.22	80.5	N	-	
		Total:	**6**	**150**			
		Créditos totales de trabajo presencial: 2.4					**Horas totales de trabajo presencial: 60**
		Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6					**Horas totales de trabajo autónomo: 90**

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

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluacion continua	Evaluación no continua*	Descripción
			Realización de las memorias por grupos: - Presentación en tiempo y forma (guión de prácticas aseado y con las preguntas contestadas) - Se evaluará la contestación correcta de las preguntas

Elaboración de memorias de prácticas	0.00%	0.00%	planteadas y la justificación de su respuesta. - La nota obtenida será la misma para todos los integrantes del grupo. Cada una de las tres memorias tendrá un valor de un 7.5%. Las memorias entregadas fuera de tiempo no serán evaluadas.
Realización de prácticas en laboratorio	0.00%	0.00%	La asistencia a las prácticas implica poder presentar la memoria para que sea evaluada.
Pruebas de progreso	0.00%	0.00%	Pequeños exámenes tipo test.
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	0.00%	0.00%	Se valorará la calidad de las intervenciones redondeando la nota final obtenida hasta un máximo de 0.25 puntos. - Referidas a objetivos del tema trabajado. - Respuestas correctas del estudiante a las formuladas por el profesor. - Resolución correcta del problema realizado en la pizarra.
Prueba	0.00%	0.00%	Examen eliminatorio Módulo de Termodinámica. El examen constará de dos partes (Teoría y problemas): - Evaluación de los conocimientos teóricos y la correcta asimilación de los conceptos importantes. - Preguntas tipo test (Verdadero-Falso) (1 respuesta incorrecta resta 1 correcta): 0.5 puntos - Preguntas tipo test (3 opciones) (2 respuestas incorrectas restan 1 correcta): 1 punto - Aplicación de los conocimientos y conceptos a la resolución de problemas prácticos lo más reales posible. - Para su resolución el alumno dispone de un formulario en el que se presentan todas las ecuaciones necesarias. En la calificación se tendrá en cuenta tanto el resultado del problema como su planteamiento: 3.5 puntos - Las partes teórica y práctica se evaluarán en su conjunto. Examen aprobado: mayor o igual que 5 puntos. Examen compensable mayor o igual que 4 puntos.
Prueba final	0.00%	100.00%	El examen constará de dos partes: Primera parte: Módulo de Termodinámica (5 puntos) para los que no hayan aprobado o compensado la prueba eliminatoria de materia. - Evaluación de los conocimientos teóricos y la correcta asimilación de los conceptos importantes. - Preguntas tipo test (Verdadero-Falso) (1 respuesta incorrecta resta 1 correcta): 0.5 puntos. - Preguntas tipo test (3 opciones) (2 respuestas incorrectas restan 1 correcta): 1 punto. - Aplicación de los conocimientos y conceptos a la resolución de problemas prácticos lo más reales posible. - Para su resolución el alumno dispone de un formulario en el que se presentan todas las ecuaciones necesarias. En la calificación se tendrá en cuenta tanto el resultado del problema como su planteamiento: 3.5 puntos. - Las partes teórica y práctica se evaluarán en su conjunto. Segunda parte: Módulo de Transmisión de Calor (5 puntos) - Mismo formato que el presentado para el bloque de Termodinámica.
Total:	**0.00%**	**100.00%**	

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

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

No procede por extinción de la asignatura en el plan antiguo

Evaluación no continua:

Se realizará un examen que cubra el 100% de los contenidos. Este examen constará de dos partes: 1) valdrá un 70% de la nota final donde se evaluarán los conocimientos teóricos y su aplicabilidad a la resolución de problemas, 2) valdrá un 30% del contenido de las prácticas y tests.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizará un único examen extraordinario con el mismo formato que el examen correspondiente a la convocatoria ordinaria. Este examen constará de dos partes: 1) valdrá un 70% de la nota final donde se evaluarán los conocimientos teóricos y su aplicabilidad a la resolución de problemas, 2) valdrá un 30% del contenido de las prácticas y tests.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se realizará un único examen que constará de dos partes: 1) valdrá un 70% de la nota final donde se evaluarán los conocimientos teóricos y su aplicabilidad a la resolución de problemas, 2) valdrá un 30% del contenido de las prácticas y tests.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	8.5

Comentarios generales sobre la planificación: Esta distribución temporal es orientativa y podrá ser modificada si las circunstancias particulares, surgidas durante el desarrollo del curso, así lo aconsejan. Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.

Tema 1 (de 8): Conceptos básicos de termodinámica

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9

Tema 2 (de 8): Primer principio de la termodinámica para sistemas abiertos

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6.75

Tema 3 (de 8): Estudio termodinámico de sustancias puras

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9

Tema 4 (de 8): Ciclos termodinámicos

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10.5

Tema 5 (de 8): Introducción a la transmisión de calor

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	.75

Tema 6 (de 8): Transmisión de calor por conducción

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12.75

Tema 7 (de 8): Transmisión de calor por convección

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12.75

Tema 8 (de 8): Transmisión de calor por radiación.

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10.5

Actividad global

Actividades formativas	Suma horas
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	0.5
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	19
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	4
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	0.5
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	9
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	80.5
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Incropera, Frank P.	Fundamentos de transferencia de calor	Prentice hall		970-17-0170-4	1999	Bibliografía básica para el Bloque II: Transmisión de calor
Lapuerta, M.; Hernández, J.J.; Ballesteros. R.	Termodinámica	Universidad de Castilla-La Mancha			2009	Bibliografía básica para el Bloque I: Termodinámica
Moran, Michael J.	Fundamentos de termodinámica técnica	Reverté		84-291-4313-0	2004	Bibliografía básica para el Bloque I: Termodinámica
Hernández, J.J.; Rodríguez, J.; Sanz, J.	Transmisión de calor para ingenieros	Universidad de Castilla-La Manch		978-84-8427-737-8	2010	Bibliografía básica para el Bloque II: Transmisión de calor