

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4041 - Grado en Ingeniería Electrónica Indus. y Automática

ASIGNATURA: 44314 - FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA TÉRMICA

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

SUMMARY

Objectives:

The principal objective of this subject is the acquisition of the main basic concepts related to engineering Thermodynamics and Heat Transfer. At the same time, the student will be able to apply this knowledge in order to solve engineering problems related to the field of thermal engineering.

Learning goals:

1. Knowledge, understanding and use of the principles and basis of Applied Thermodynamics.
2. Knowledge and understanding of the principles and basis of Heat Transfer.
3. Knowledge and understanding of the principles and basis of the different components of thermal installations: e.g., thermal energy generators, heat exchangers, thermal energy carriers, distributors and collectors.
4. Analysis and synthesis skills related to thermal engineering problems.

REQUISITOS PREVIOS

Los estudiantes que pretendan cursar la asignatura de Ingeniería Térmica deberían tener superadas las siguientes asignaturas:

Física I y II
Cálculo I y II
Química

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La Asignatura de Ingeniería Térmica desarrolla conceptos básicos necesarios para la formación de los Graduados en Ingeniería en Tecnologías Industriales, tanto para el estudio de asignaturas posteriores, como para el ejercicio de la profesión de los titulados.

Las aplicaciones técnicas de Ingeniería Térmica están presentes en un amplio número de procesos e instalaciones industriales, entre los que se pueden enumerar; centrales eléctricas, industrias petrolíferas, procesos químicos, instalaciones de climatización, instalaciones frigoríficas, instalaciones de energías renovables, aislamientos de envolvente de edificios, etc... Por lo que resulta necesario, para la obtención de graduados con una sólida formación en el campo de las

tecnologías industriales, la asimilación y comprensión de los conceptos básicos de termodinámica aplicada y transmisión de calor, que son los pilares básicos de la asignatura de ingeniería térmica.

Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas:

MC1. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

Competencias básicas y generales:

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 ordenador.

G6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

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.

Competencias transversales:

N1. Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2. Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

Objetivos:

El objetivo global de la asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos de termodinámica aplicada y transmisión de calor, en lo que referente a sus principios básicos. Y además que sea capaz de aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas de ingeniería relacionados con el área de la ingeniería térmica.

Contenidos:

Contenidos según la memoria VERIFICA del grado:

- Determinación de propiedades de fluidos puros.
- Procesos Termodinámicos. Ecuaciones generales.
- Mecanismos de transmisión de calor.
- Intercambiadores de calor.
- Instalaciones y equipos térmicos.

Tema1: Propiedades de sustancias puras.

- 1.1.- Introducción.
- 1.2.- Superficie PVT. Diagramas. Tablas de propiedades de sustancias puras.
- 1.3.- Ecuaciones de estado.
- 1.4.- Mezclas no reactivas. El aire húmedo. Diagrama psicrométrico.

Tema2: La Primera Ley de la Termodinámica: aplicaciones a sistemas abiertos y cerrados.

- 2.1.- Introducción
- 2.2.- Primer principio para sistemas cerrados.
- 2.3.- Balance de energía para un sistema abierto.
- 2.4.- Evaluación del trabajo de eje.
- 2.5.- Aplicaciones a dispositivos que operan en régimen estacionario.
- 2.6.- Procesos de flujos no-estacionarios.

Tema 3: La Segunda Ley de la Termodinámica.

- 3.1.- Introducción
- 3.1.- Ecuaciones TdS.
- 3.2.- Variación de entropía de sustancias puras.
- 3.3.- Diagramas T-s y h-s.
- 3.4.- Segundo principio aplicado a un volumen de control
- 3.5.- Procesos adiabáticos con producción de trabajo. Rendimientos isoentrópicos.

Tema4: Mecanismos básicos de transmisión de calor: conducción.

- 4.1.- Ley de Fourier.
- 4.2.- Ecuación general de la conducción de calor.
- 4.3.- Conducción simple y unidimensional. Condiciones iniciales y de contorno.
- 4.4.- Sistemas elementales sin generación de energía.
- 4.5.- Transferencia de calor en paredes compuestas. Asociación de resistencias térmicas. Espesor crítico de aislamiento.
- 4.6.- Conducción unidimensional con generación de energía.
- 4.7.- Conducción bidimensional. Factores de forma.
- 4.8.- Transferencia de calor en superficies extendidas. Aletas
- 4.9.- Conducción de calor en régimen transitorio.

Tema 5: Transmisión de calor por convección.

- 5.1.- Conceptos básicos.

- 5.2.- Ley de enfriamiento de Newton.
- 5.3.- Capas límite de velocidad y térmica.
- 5.3.- Parámetros adimensionales.
- 5.4.- Convección forzada: externa e interna.
- 5.5.- Convección natural y combinada.

Tema 6: Transmisión de calor por radiación.

- 6.1.- Conceptos básicos y la radiación térmica.
- 6.2.- Propiedades y factores de forma.
- 6.3.- Superficies negras y grises.
- 6.4.- Intercambio de energía radiante entre superficies.
- 6.5.- Pantallas de radiación.

Tema 7: Intercambiadores de calor.

- 7.1.- Tipos de intercambiadores de calor. El coeficiente global de transferencia de calor.
- 7.2.- Análisis de los intercambiadores de calor. Método de la diferencia de temperatura media logarítmica. Método de la efectividad NTU.
- 7.3.- Selección de los intercambiadores de calor.

Tema 8: Instalaciones y equipos térmicos

- 8.1.- Ciclos de potencia con vapor. Ciclo de Rankine. Recalentamiento y regeneración.
- 8.2.- Ciclo de turbinas de gas. Limitaciones del ciclo Brayton. Regeneración. Refrigeración y recalentamiento intermedios.
- 8.3.- Ciclos combinados

Prácticas a realizar por el alumnado:

- 1) Calibración de termopares. Asociación de termopares.
- 2) Estudio de la dinámica de los sistemas térmicos.
- 3) Determinación de propiedades PVT de sustancias puras.
- 4) Intercambiadores de calor.
- 5) Ciclos de potencia con vapor: turbina de vapor.
- 6) Ciclos de potencia con gas: turbina de gas.

Metodología:

El método docente presencial se compone de las siguientes actividades educativas:

AF1. Clase teórica. Sesiones expositivas, explicativas y demostrativas de contenidos a cargo del profesor. Sesiones de desarrollo de aprendizaje activo a través de la resolución de problemas, casos, etc., reales o simulados.

AF2. Clases prácticas de aula. Cualquier tipo de prácticas de aula (estudio de casos, análisis diagnósticos, problemas, aula de informática, búsqueda de datos, bibliotecas, en red, Internet, etc.).

AF3. Clases prácticas de laboratorio. Cualquier tipo de prácticas desarrollada en espacios especiales (laboratorio, campo, etc.) con equipamiento especializado.

AF4. Tutoría. Periodo de instrucción u orientación realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases, seminarios, lecturas, realización de trabajos, etc.

AF6. Seminario. Sesiones monográficas supervisadas con participación compartida.

AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación.

AF8. Actividad no presencial: búsqueda de información.

AF9. Actividad no presencial: redacción de informes.

AF11. Trabajos teóricos y prácticos autónomos. Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas. No

computa el tiempo de exposición o debate en clase, sino sólo el tiempo total de preparación de trabajos. Incluye la preparación de ensayos, resúmenes de lecturas, seminarios, conferencias, obtención de datos, análisis, etc. Preparación de trabajos para exponer o entregar en las clases prácticas.

Como resumen de la metodología propuesta, se utilizará un método mixto formado por clases teóricas que se desarrollan por el método didáctico, pero con una participación activa del alumno, junto a las clases prácticas en las que la discusión será la norma de actuación.

El método se complementa con la realización de: prácticas de laboratorio; sesiones de trabajo; seminarios; así como sesiones de tutorías.

NOTA: En el caso de que la enseñanza tuviera que transformarse en enseñanza no presencial, la metodología sería:

- Clases Teóricas, AF1: seminarios por video-conferencia síncrona on-line, en los horarios establecidos por el Centro. Constarían de una exposición del profesor seguido por un espacio abierto a dudas.
- Clases prácticas de aula, AF2: igualmente impartidas por video-conferencia, en los horarios establecidos por el Centro. Se proporcionará recursos a los alumnos para solucionar cuestiones y problemas tipo.
- Clases prácticas de Laboratorio, AF3: laboratorio informático, donde se les proporcionaría a los estudiantes herramientas TAC (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento) con el objetivo de establecer una relación entre la tecnología disponible, relacionada con el temario de la asignatura, y el conocimiento que se puede adquirir a través de ella. Serán impartidas por video-conferencia, en los horarios establecidos por el Centro.
- Tutorías, AF4: virtuales por las vías telemáticas disponibles en la ULPGC para este fin.
- Evaluación: On-line, dando mayor peso a la evaluación continua y la evaluación de los trabajos teóricos y prácticos autónomos, AF8 y AF9 y AF11.

Evaluación:

Criterios de evaluación

La evaluación del trabajo del estudiante y de las competencias adquiridas se realizará valorando convenientemente las actividades desarrolladas en el sistema de evaluación, durante la evolución del semestre.

Sistemas de evaluación

El conjunto de actividades que se tiene en cuenta en la evaluación de la asignatura es el siguiente:

a) PRACTICAS DE LABORATORIO (AE3: Trabajo de laboratorio y AE4: Memorias de las actividades de laboratorio). Obligatorio realizar al menos tres prácticas.

Se entregará un informe por cada práctica realizada.

b) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS (AE5: Exámenes). Al menos uno al final del semestre, a realizar el día fijado por el centro en el calendario de exámenes establecido para tal fin.

c) RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS ON-LINE (AE1: Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el alumno de forma individual o en grupo). Se realizarán, de forma individual, a través del campus virtual.

NOTA: En el caso de que la docencia tenga que transformarse en enseñanza no presencial se dará mayor peso a la evaluación continua, a través de las siguientes actividades:

- a) PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA (AE5: Exámenes). En cada unidad o conjunto de unidades temáticas. Cuestionarios o problemas puestos a disposición del alumno periódicamente en el espacio virtual de la asignatura. A realizar en una franja horaria previamente determinada.
- b) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS (AE5: Exámenes). Al menos uno al final del semestre, para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua. A realizar el día fijado por el centro en el calendario de exámenes establecido para tal fin.
- c) PRACTICAS DE LABORATORIO (AE3: Trabajo de laboratorio virtual mediante un programa informático y AE4: Memorias de las actividades de laboratorio). Obligatorio realizar al menos tres prácticas. Se entregará un informe a través del campus virtual de la asignatura, por cada práctica realizada.
- d) TRABAJOS O EJERCICIOS (AE1: Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el alumno de forma individual o en grupo). Se entregarán, de forma individual, a través del campus virtual.

Criterios de calificación

La valoración de cada una de las actividades de evaluación, para las convocatorias ordinaria, especial y extraordinaria, se muestra desglosada a continuación:

a) PRACTICAS DE LABORATORIO (15 % de la nota final)

Cada alumno realizará las prácticas y deberá entregar un informe individual de la práctica realizada, este informe incluirá los resultados experimentales, así como un análisis de los mismos. Deberá entregarse en la fecha establecida por el profesor.

Para aprobar la asignatura es obligatorio realizar y aprobar al menos tres prácticas de laboratorio.

AE3. Trabajo de laboratorio. (Hasta 0,5 puntos)

Asistencia y participación en laboratorio. (Máx. 50%)

Habilidades en la utilización del instrumental. (Máx. 50%)

AE4. Memorias de las actividades de laboratorio. (Hasta 1 punto)

Presentación y estructuración de las memorias. (Máx. 20%)

Contenidos. (Máx. 40%)

Representación de gráficas y tablas (Máx. 20%)

Conclusiones. (Máx. 20%)

b) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS. (70 % de la nota final)

Se realiza un único examen final de cuatrimestre con problemas y cuestiones teóricas.

Cada problema se puntuará de 0 a 10 puntos. Se valorará, además del resultado numérico, el planteamiento realizado, la utilización de conceptos y las herramientas de análisis más adecuadas.

Para aprobar el examen de problemas ha de obtenerse una puntuación mínima del 50% del total y no obtener en ningún problema una puntuación inferior a 3 puntos.

El examen de teoría, contendrá cuestiones encaminadas a evaluar la capacidad de comprensión y análisis del alumno, de los temas teóricos-prácticos impartidos en clase. Para aprobar las cuestiones teóricas ha de obtenerse una calificación mínima de 5 puntos. Para promediar con el examen de problemas, la calificación mínima de esta parte ha de ser un 4.

La valoración del examen en la nota final de la asignatura será sobre un máximo de 7 puntos.

c) RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS ON-LINE (15 % de la nota final)

Se propondrán varios ejercicios a lo largo del curso en la plataforma on-line de la universidad. Cada prueba se valorará sobre 10 puntos. Para aprobarlas será necesario obtener en cada una de ellas al menos un 5.

Para aprobar la asignatura, es necesario superar cada una de las actividades de evaluación. En tal

caso, la calificación final será la suma de las puntuaciones obtenidas en todas las actividades de evaluación.

Las calificaciones de los estudiantes que superen sólo algunas de las actividades de evaluación, serán guardadas hasta las convocatorias extraordinaria y especial.

- Convocatoria ordinaria (evaluación continua):

a) PRACTICAS DE LABORATORIO

Se habrán realizado en su momento, según calendario establecido. Será obligatorio haber realizado al menos tres prácticas.

a) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS.

El día fijado por el centro. Se valorará según los criterios citados anteriormente.

c) RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS ON-LINE.

Realizadas durante el semestre, en la plataforma virtual.

- Convocatoria extraordinaria:

a) PRACTICAS DE LABORATORIO

Las memorias de laboratorio que no estén aprobadas podrán entregarse, para su nueva evaluación, como máximo hasta la fecha de realización del examen de convocatoria extraordinaria.

a) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS.

El día fijado por el centro. Se valorará según los criterios citados anteriormente.

c) RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS ON-LINE

Los alumnos que no hayan realizado/aprobado en su momento los ejercicios del campus virtual, o que quieran subir la nota, tendrán la oportunidad de volver a realizarlos el día anterior a la fecha de la convocatoria extraordinaria.

- Convocatoria especial:

a) PRACTICAS DE LABORATORIO

Las memorias de laboratorio que no estén aprobadas podrán entregarse, para su nueva evaluación, como máximo hasta la fecha de realización del examen de convocatoria especial.

a) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS.

El día fijado por el centro. Se valorará según los criterios citados anteriormente.

c) RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS ON-LINE

Los alumnos que no hayan realizado/aprobado en su momento los ejercicios del campus virtual, o que quieran subir la nota, tendrán la oportunidad de volver a realizarlos el día anterior a la fecha de la convocatoria especial.

NOTA: En el caso de que la docencia tenga que transformarse en enseñanza no presencial la valoración de cada una de las actividades de evaluación, para las convocatorias ordinaria, especial y extraordinaria, será:

a) PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA: 60 % de la nota. Cada una de ellas se valorará sobre 10. Para aprobar la asignatura será necesario tener al menos un 4 en cada una de ellas y una media de 5 en esta parte.

b) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS, para aquellos alumnos que no hayan superado las pruebas de evaluación a distancia: 60 % de la nota.

c) PRACTICAS DE LABORATORIO: 20 % de la nota. Cada práctica se valorará sobre 10. Para aprobar la asignatura será necesario tener al menos una media de 5 en esta parte.

d) TRABAJOS O EJERCICIOS: 20 % de la nota. Cada uno de ellos se valorará sobre 10. Para aprobar la asignatura será necesario tener al menos una media de 5 en esta parte.

Las calificaciones de los estudiantes que superen sólo algunas de las actividades de evaluación,

serán guardadas hasta las convocatorias extraordinaria y especial.

Convocatoria ordinaria:

- a) PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA: Realizadas durante el semestre, en la plataforma virtual.
- b) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS, para aquellos alumnos que no hayan superado las pruebas de evaluación a distancia, el día fijado por el centro.
- c) PRACTICAS DE LABORATORIO: Se habrán realizado en su momento, según calendario establecido.
- d) TRABAJOS O EJERCICIOS: Realizados durante el semestre, entregados en la plataforma virtual.

Convocatoria extraordinaria:

- a) PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA: Se guarda la calificación obtenida en su momento, pero sólo durante el presente curso académico.
- b) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS, para aquellos alumnos que no hayan superado las pruebas de evaluación a distancia, el día fijado por el centro.
- c) PRACTICAS DE LABORATORIO: Las memorias que no estén aprobadas podrán entregarse, para su nueva evaluación, como máximo hasta la fecha de realización del examen de convocatoria extraordinaria.
- d) TRABAJOS O EJERCICIOS: Se guarda la calificación obtenida en su momento, pero sólo durante el presente curso académico.

Convocatoria especial:

- a) PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA: Se guarda la calificación obtenida en su momento, pero sólo durante el presente curso académico.
- b) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS, para aquellos alumnos que no hayan superado las pruebas de evaluación a distancia, el día fijado por el centro.
- c) PRACTICAS DE LABORATORIO: Las memorias que no estén aprobadas podrán entregarse, para su nueva evaluación, como máximo hasta la fecha de realización del examen de convocatoria extraordinaria.
- d) TRABAJOS O EJERCICIOS: Se guarda la calificación obtenida en su momento, pero sólo durante el presente curso académico.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

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

Realización de trabajos tanto individuales como en grupo sobre temas relacionados con el temario de la asignatura, orientados a la actividad profesional.

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

1ª Semana: Presencial = Tema 1 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 1 (1H). No presencial Tema 1 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

2ª Semana: Presencial = Tema 1 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 1 (1H). No presencial Tema 1 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

3ª Semana: Presencial = Tema 1 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 2 (2H) + Prácticas laboratorio

Tema 1 (2H). No presencial Tema 2 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

4ª Semana: Presencial = Tema 2 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 2 (1H). No presencial Tema 2 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

5ª Semana: Presencial = Tema 2 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 3 (2H). No presencial Tema 3 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

6ª Semana: Presencial = Tema 3 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 3 (1H) + Prácticas laboratorio Tema 2/3 (2H). No presencial Tema 3 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

7ª Semana: Presencial = Tema 4 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 4 (2H). No presencial Tema 4 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

8ª Semana: Presencial = Tema 4 teoría (2H)+ Prácticas aula Tema 4 (1H). No presencial Tema 4 teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (4H).

9ª Semana: Presencial = Tema 4 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 5 (2H)+ Prácticas laboratorio Tema 4-5 (2H). No presencial Tema 5 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

10ª Semana: Presencial = Tema 4 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 5 (1H). No presencial Tema 5 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

11ª Semana: Presencial = Tema 5 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 6 (2H). No presencial Tema 6 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

12ª Semana: Presencial = Tema 6 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 7 (1H)+ Prácticas laboratorio Tema 7 (2H). No presencial Tema 7 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

13ª Semana: Presencial = Tema 7 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 8 (2H). No presencial Tema 8 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

14ª Semana: Presencial = Tema 8 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 8 (1H). No presencial Tema 8 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

15ª Semana: Presencial = Tema 8 (teoría 2 H) + Prácticas aula Tema 8 (1H) + Prácticas laboratorio Tema 8 (2H). No presencial Tema 8 teoría (2 H) + Trabajos/Problemas (4H).

6 Créditos ECTS x 25 h trabajo alumno/crédito = 150 h

Horas presenciales: Teoría (30h)

Prácticas de aula (20)

Prácticas de laboratorio (10)

Total horas presenciales: 60 h

Horas no presenciales: Teoría (30)

Trabajos/Problemas (60)

Total horas no presenciales: 90 h

NOTA: En el caso de que la enseñanza se traslade a la modalidad no presencial:

- Las horas presenciales de Teoría y prácticas de aula serán impartidas por video-conferencia, en los horarios determinados por el centro.
- Las prácticas de laboratorio se sustituirán por prácticas virtuales, utilizando TAC.

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

Presentaciones multimedia.
Fuentes bibliográficas.

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

1. Conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada.
2. Conocer y entender los principios y fundamentos de la transmisión de calor.
3. Conocer y entender los principios y fundamentos de los equipos e instalaciones térmicas, tales como; generadores térmicos, intercambiadores de calor, sistemas de transporte, distribución y almacenamiento de la energía térmica.
4. Tener capacidad de análisis y síntesis en problemas del ámbito de la ingeniería térmica.

Plan Tutorial

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

En los despachos del equipo docente en los horarios establecidos para tal fin.

Se prevee un plan tutorial exclusivo dirigido a alumnos que se encuentren en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria. Dicho plan consistirá en la posibilidad de tener tutorías individualizadas semanales, en las que el profesor marcará metas para cada semana y solucionará las dudas que hayan surgido durante el aprendizaje.

NOTA: En el caso de enseñanza no presencial:

Las tutorías se realizarán on-line, utilizando los recursos de video conferencia disponibles en la ULPGC (Open ULPGC, e-Tutor).

Se mantiene el plan tutorial exclusivo dirigido a alumnos que se encuentren en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, si bien se realizará telemáticamente.

Atención presencial a grupos de trabajo

En tutorías grupales.

NOTA: En el caso de enseñanza no presencial, las tutorías se realizarán on-line.

Atención telefónica

En los despachos del equipo docente en los horarios establecidos para tal fin.

NOTA: En el caso de enseñanza no presencial será sustituida por atención por video-conferencia, utilizando los recursos de video conferencia disponibles en la ULPGC (Open ULPGC, e-Tutor), en los horarios establecidos.

Atención virtual (on-line)

A través del Campus Virtual de la asignatura se subirá todo aquel material que se considere oportuno (temas, presentaciones, artículos, videos etc.) para que el alumno sea capaz de asimilar los contenidos contemplados en el programa y pueda desarrollar todas las capacidades planteadas.

Se planteará un horario de tutorías on-line (e-Tutor) para que los alumnos puedan realizar consultas de manera personalizada o en grupo.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Ana María Blanco Marigorta (COORDINADOR)

Departamento: 266 - INGENIERÍA DE PROCESOS

Ámbito: 555 - Ingeniería Química

Área: 555 - Ingeniería Química

Despacho: INGENIERÍA DE PROCESOS

Teléfono: 928451934 **Correo Electrónico:** anamaria.blanco@ulpgc.es

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] Fundamentos de transferencia de calor /

Frank P. Incropera, David P. Dewitt.

Prentice Hall,, México : (1999) - (4ª ed.)

[2 Básico] Tablas de propiedades termodinámicas del agua y correlaciones generalizadas para fluidos puros /

José Antonio Peña Quintana, Ana María Blanco Marigorta.

Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2006)

8485650166

[3 Básico] Termodinámica técnica /

José Segura Clavell.

Reverté,, Barcelona : (1990)

8429143521

[4 Básico] Problemas de termodinámica técnica /

José Segura Clavell.

Reverté,, Barcelona : (1993)

842914353X

[5 Básico] Termodinámica /

Kenneth Wark Jr, Donald E. Richards.

McGraw-Hill,, Madrid : (2001) - (6ª ed.)

844812829X

[6 Básico] Fundamentos de termodinámica técnica /

Michael J. Moran, Howard N. Shapiro.

Reverté,, Barcelona : (2004) - (2ª ed.)

[7 Básico] Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico /

Yunus A. Çengel ; revisor técnico, Sofía Faddeeva.

McGraw-Hill,, México : (2007) - (3 ed.)

9789701061732

[8 Básico] Transferencia de calor /

Yunus A. Çengel ; traducción, José Hermán

Pérez ; revisión técnica, Ángel Hernández Fernández... [et al.].

McMcGraw-Hill,, México : (2004) - (2ª ed.)

0072459387 (CD-ROM)

[9 Básico] Thermodynamics: an engineering approach /

Yunus A. Çengel, Michael A. Boles.

McGraw-Hill,, Boston : (2002) - (4th ed.)

0072383321