Guía docente
320016 - ET - Ingeniería Térmica

Última modificación: 19/04/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO TEXTIL (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Martí Rosas Casals

Otros: Borja Borrás Quintanal
Roser Capdevila Paramio
Núria Garrido Soriano
John M. Hutchinson
Joaquim Rigola Serrano
Martí Rosas Casals
Francesc Xavier Trias Miquel

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE07-INDUS. Conocimiento de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. (Módulo común a la rama industrial)

Transversales:
CT04 N2. Trabajo en equipo - Nivel 2Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos basada en resolución de ejemplos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico y resolución de ejercicios.
- Trabajo autónomo de estudio, preparación de las sesiones presenciales y realización de ejercicios.

Las sesiones presenciales basadas en problemas introducen las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados mediante ejercicios resueltos paso a paso.
Las sesiones de trabajo práctico al aula (problemas) incluirán esencialmente:
a) Sesiones en las que el profesor guiará los estudiantes en la resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos a las sesiones teóricas (44%).
b) Sesiones en las que se trabajará con el software de la asignatura (y.e., TEST, The Experto System for Thermodynamics, http://energy.sdsu.edu/testcenter/) (44%).
c) Sesiones de exámenes (12%).
Los estudiantes, de forma autónoma, tendrán que:
a) preparar las sesiones presenciales (mediante la lectura de los apuntes de clase previamente a la realización de la misma).
b) estudiar los contenidos teóricos y prácticos de la materia para asimilar los conceptos, resolviendo los ejercicios propuestos que finalmente serán entregados y evaluados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo general que se persigue en la asignatura de Ingeniería Térmica es, por una parte, presentar los conceptos teóricos básicos de los ámbitos de la termodinámica aplicada y la transmisión de calor y sus aplicaciones a la ingeniería; por otra, desarrollar las capacidades creativas y operativas del alumnado para resolver problemas que permitan la aplicación de los conceptos aprendidos. Paralelamente, trabajar con el software termodinàmic TEST (http://energy.sdsu.edu/testcenter/) para facilitar la resolución de problemas de final abierto.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA TÉCNICA

Descripción:
1.1. Sistema termodinámico
1.2. Propiedad, estado, proceso y ciclo termodinámico
1.3. Principios operativos y clasificación de las máquinas y motores térmicos 1.4. Evolución histórica de las máquinas térmicas
1.5. Energía, medio ambiente y cambio climático
1.6. Eficiencia, consumo energético y energías renovables.

Objetivos específicos:
- Reconocer los conceptos de propiedad, proceso y ciclo termodinámico.
- Diferenciar y clasificar los principios operativos de la máquinas y motores térmicos.
- Reconocer el impacto de la utilización de las máquinas y motores térmicos en el medio ambiente.

Actividades vinculadas:
Control de comprensión
Ejercicios de aplicación

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 13h

TEMA 2: SUBSTÁNCIAS PURAS

Descripción:
2.1. Los diagramas T-v, p-v y p-T
2.2. La superficie p-v-T
2.3. Determinación de las propiedades termodinámicas
2.4. Modelos simplificados de sustancias puras

Objetivos específicos:
- Reconocer las sustancias puras y su caracterización termodinámica.
- Desarrollar la capacidad para determinar las propiedades de las sustancias puras en función de las magnitudes que definen su estado.
- Reconocer y aplicar los modelos que permiten la determinación de estas propiedades en líquidos y sólidos.
- Conocer los conceptos de entalpía y entropía

Actividades vinculadas:
Control de comprensión
Ejercicios de aplicación

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 13h

TEMA 3: PRIMER PRINCIPIO

Descripción:
3.1. Sistemas cerrados y energía térmica
3.2. Calores específicos, entalpía y energía interna en gases ideales, sólidos y líquidos
3.3. Sistemas abiertos y entalpía
3.4. Principios de conservación de la masa y la energía
3.5. Dispositivos de flujo permanente.

Objetivos específicos:
- Reconocer la equivalencia entre el primer principio de la termodinámica y el principio de conservación de la energía.
- Desarrollar la capacidad para relacionar calor y trabajo en función del tipo de sistema en estudio.
- Aplicar las simplificaciones del primer principio en dispositivos de flujo permanente.

Actividades vinculadas:
Control de comprensión
Ejercicios de aplicación

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 13h

TEMA 4: SEGUNDO PRINCIPIO Y ENTROPÍA

Descripción:
4.1. Máquinas térmicas, ciclo de Carnot y formulaciones del Segundo Principio.
4.2. Desigualdad de Clausius y entropía
4.3. Balance de entropía para sistemas cerrados y sistems abiertos.
4.4. Diagramas de propiedades que incluyen la entropía. Rendimiento isentrópico.
4.5. Procesos de cambio de entropía en sustancias puras, sólidos, líquidos y gases ideales

Objetivos específicos:
- Reconocer el segundo principio de la termodinámica como consecuencia de la irreversibilidad de los procesos termodinámicos acontecidos en las máquinas térmicas.
- Reconocer la entropía como corolario del segundo principio de la termodinámica.
- Desarrollar la capacidad para realizar balances de entropía y trabajar con diagramas que la incluyan como propiedad.
- Presentar el rendimientos isentrópicos en dispositivos de flujo permanente.

Actividades vinculadas:
Control de comprensión
Ejercicios de aplicación
Pruebas de evaluación

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 13h

TEMA 5: CICLOS MOTORES

Descripción:
5.1. Ciclos de potencia con vapor
5.2. Ciclos de potencia con gas. Turbinas, motores alternativos de combustión interna y externa.
5.3. Introducción a los procesos de combustión y a su impacto ambiental.

Objetivos específicos:
- Definir los ciclos motores como conjunto de procesos termodinámicos que podan ser estudiados con la ayuda de los principios de la termodinámica.
- Desarrollar las particularidades de los ciclos motores con turbina de vapor, de gas, y de los ciclos alternativos de combustión interna y externa. - Reconocer y evaluar el gran impacto medioambiental que la utilización masiva de estos ciclos genera en la sociedad actual.

Actividades vinculadas:
Control de comprensión
Ejercicios de aplicación

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 13h

TEMA 6: CICLOS GENERADORES

Descripción:
6.1. Ciclos generadores de Rankine y de Brayton
6.2. Introducción a las sustancias refrigerantes
6.3. Ciclos de absorción y adsorción

Objetivos específicos:
- Definir los ciclos generadores como conjunto de procesos termodinámicos que puedan ser estudiados con la ayuda de los principios de la termodinámica.
- Desarrollar las particularidades de los ciclos generadores con compresión de vapor, turbina gas, absorción y adsorción.
- Reconocer y evaluar el impacto medioambiental que la utilización de las sustancias refrigerantes genera en la sociedad actual.

Actividades vinculadas:
Control de comprensión
Ejercicios de aplicación

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 13h

TEMA 7: TRANSMISIÓN DE CALOR

Descripción:
7.1 Relación de la Transmisión de calor y la Termodinámica
7.2. Calor y temperatura
7.3. Formas de la transmisión de calor y sus mecanismos físicos
7.4. Transmisión de calor por conducción
7.5. Transmisión de calor por convección
7.6. Transmisión de calor por radiación
7.7. Transmisión de calor combinado.

Objetivos específicos:
- Reconocer la diferencia de enfoque entre la Termodinámica y la Transmisión de calor, así como su complementariedad.
- Reconocer los mecanismos físicos de la transmisión de calor en cualquier fenómeno.
- Identificar las propiedades físicas asociadas a los fenómenos de transmisión de calor.
- Aplicar las ecuaciones fundamentales de la transmisión de calor en casos sencillos de flujo unidimensional.

Actividades vinculadas:
Control de comprensión
Ejercicios de aplicación
Pruebas de evaluación

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 13h

ACTIVIDADES

CONTROL DE COMPRENSIÓN

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

PRUEBA DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 1r examen, peso: 35%
- 2o examen, peso: 40%
- Trabajos de clase / cuestionarios : 25%
- Los resultados poco satisfactorios de la parte de problemas del 1r examen se podrán reconducir mediante el 2º examen. A esta reconducción pueden acceder los estudiantes con una nota inferior a 3.5 puntos de la parte de problemas del 1r examen y consistirá en una doble puntuación de una serie de preguntas de la parte de problemas del 2º examen (claramente identificadas) que permitirán obtener 3.5 puntos si se responden correctamente. La nota obtenida por la aplicación de la reconducción sustituirá a la calificación inicial de la parte de problemas del 1r examen siempre y cuando sea superior.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.
Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 substituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- La prueba de evaluación (1r y 2º examen) contendrá teoría, con preguntas de tipo test y / o de desarrollo corto, y problemas. Para cada prueba, los pesos de la parte de teoría y de problemas serán de 30% y 70% respectivamente.
- La parte de teoría de la prueba de evaluación se realizará sin ningún recurso otro que papel y bolígrafo. La parte de problemas de la prueba de evaluación se podrá realizar, además, con un formulario proporcionado por el profesorado de la asignatura y disponible a Atenea.
- Las pruebas se realizarán en un tiempo máximo de 165 minutos.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Rosas Casals, M.; Cendra Garreta, J.; Garrido Soriano, N. Apunts de termodinàmica tècnica. Terrassa: EET,
- Çengel, Yunus A.; Boles, Michael A. Termodinámica [en línea]. 9ª ed. México: McGraw-Hill, 2019 [Consulta: 03/10/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5808940. ISBN 9781456269166.
- Çengel, Yunus A. Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico. 3a ed. México D.F: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061732.
- Kreith, Frank; Bohn, Mark S. Principios de transferencia de calor. 6a ed. Madrid: International Thomson, 2002. ISBN 8497320611.
- Moran, Michael J.; Shapiro, Howard N. Fundamentos de termodinámica técnica [en línea]. 2ª ed. Barcelona: Reverté, 2018 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5635437. ISBN 9788429194111.

Complementaria:

- Atkins, P. Las cuatro leyes del universo. Pozuelo de Alarcón: Espasa, 2008. ISBN 9788467028270.
- Van Ness, H.C. Understanding thermodynamics. New York: McGraw-Hill, 1969.