

320016 - ET - Ingeniería Térmica

Unidad responsable:	205 - ESEIAAT - Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa	
Unidad que imparte:	724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos	
Curso:	2019	
Titulación:	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria) GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria) GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO TEXTIL (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria) GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria) GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)	
Créditos ECTS:	6	Idiomas docencia: Catalán, Inglés

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 cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. IND_COMÚN: Conocimiento de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

Transversales:

2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 2: Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.

320016 - ET - Ingeniería Térmica

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:

- Sesiones en las que el profesor guiará los estudiantes en la resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos a las sesiones teóricas (44%).
- 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%).
- Sesiones de exámenes (12%).

Los estudiantes, de forma autónoma, tendrán que:

- preparar las sesiones presenciales (mediante la lectura de los apuntes de clase previamente a la realización de la misma).
- 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 termodinámico TEST (<http://energy.sdsu.edu/testcenter/>) para facilitar la resolución de problemas de final abierto.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	45h	30.00%
	Horas grupo mediano:	15h	10.00%
	Horas grupo pequeño:	0h	0.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

320016 - ET - Ingeniería Térmica

Contenidos

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA TÉCNICA

Dedicación: 19h

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

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.

Actividades vinculadas:

Control de comprensión
Ejercicios de aplicación

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.

TEMA 2: SUBSTÁNCIAS PURAS

Dedicación: 21h

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

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

Actividades vinculadas:

Control de comprensión
Ejercicios de aplicación

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

320016 - ET - Ingeniería Térmica

<p>TEMA 3: PRIMER PRINCIPIO</p>	<p>Dedicación: 23h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m Aprendizaje autónomo: 13h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Actividades vinculadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Control de comprensión Ejercicios de aplicación <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
<p>TEMA 4: SEGUNDO PRINCIPIO Y ENTROPÍA</p>	<p>Dedicación: 21h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 6h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 13h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 sistemas 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 <p>Actividades vinculadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Control de comprensión Ejercicios de aplicación Pruebas de evaluación <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	

320016 - ET - Ingeniería Térmica

<p>TEMA 5: CICLOS MOTORES</p>	<p>Dedicación: 23h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m Aprendizaje autónomo: 13h</p>
<p>Descripción:</p> <p>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.</p> <p>Actividades vinculadas: Control de comprensión Ejercicios de aplicación</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
<p>TEMA 6: CICLOS GENERADORES</p>	<p>Dedicación: 21h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 6h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 13h</p>
<p>Descripción:</p> <p>6.1. Ciclos generadores de Rankine y de Brayton 6.2. Introducción a las sustancias refrigerantes 6.3. Ciclos de absorción y adsorción</p> <p>Actividades vinculadas: Control de comprensión Ejercicios de aplicación</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	

320016 - ET - Ingeniería Térmica

<p>TEMA 7: TRANSMISIÓN DE CALOR</p>	<p>Dedicación: 23h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m Aprendizaje autónomo: 13h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Actividades vinculadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Control de comprensión Ejercicios de aplicación Pruebas de evaluación <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	

Planificación de actividades

<p>CONTROL DE COMPRENSIÓN</p>
<p>EJERCICIOS DE APLICACIÓN</p>
<p>PRUEBA DE EVALUACIÓN</p>

320016 - ET - Ingeniería Térmica

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 de realización de las actividades

- 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. Termodinàmica [en línia]. 7ª ed. México: McGraw-Hill, 2009 [Consulta: 21/05/2014]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10747893&p00=9781456213381>>. ISBN 9786071507433.
- 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, M.J; Shapiro, H.N. Fundamentos de termodinàmica tècnica, vol. 1 i 2. Barcelona: Reverté, 1993-1994. ISBN 8429141715.

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.