30119 - Termodinámica aplicada y fundamentos de transmisión de calor

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Titulación	425 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
Créditos	6.0
Curso	2
Periodo de impartición	Segundo Semestre
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1.Información Básica

1.1.Introducción

Se conseguirá que el alumno comprenda perfectamente los fundamentos de la Termodinámica a modo de introducción para que, sea capaz de aplicarlos a los estudios de climatización, frío industrial, aislamiento térmico y termohigrometría.

1.2.Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura no posee ningún prerrequisito normativo, aunque para su desarrollo se necesita poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de los capítulos sobre Termodinámica de la asignatura de Física I de primer curso.

1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura pertenece al módulo de formación obligatoria del perfil empresa para abordar los conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor: Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

Actividades genéricas presenciales:

- **Clases teóricas** : Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura, se desarrollarán ejemplos prácticos y se resolverán problemas como apoyo a la teoría.
- **Prácticas de laboratorio** : Para las que los alumnos serán divididos en varios grupos de no más de 20 alumnos/as, estando tutorizados por el profesor. Los alumnos realizarán ensayos, mediciones, montajes, etc. en el laboratorio.
- **Seminarios** : Destinados a explicar las directrices para la realización del trabajo de la asignatura (trabajo en grupo de máximo tres alumnos).

El horario semanal de la asignatura constará de 4 horas de clases teóricas, prácticas de laboratorio y seminarios presenciales para todos los alumnos.

30119 - Termodinámica aplicada y fundamentos de transmisión de calor

El horario definitivo será publicado en el mes de julio en la página web de la EUPLA: www.eupla.unizar.es .

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html .

Las pruebas evaluatorias escritas estarán relacionadas con los temas siguientes:

- Prueba 1: Temas 1, 2, 3, y 4.

- Prueba 2: Temas 5, 6 y 7.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1. Describir las propiedades termofísicas de interés industrial y utilizar y seleccionar procedimientos y herramientas adecuadas para su cálculo.

2. Aplicar las leyes de la termodinámica al análisis energético de equipos y procesos básicos de ingeniería.

3. Utilizar los criterios básicos para el análisis de ciclos termodinámicos.

4. Aplicar los mecanismos básicos de transferencia de calor al análisis de equipos térmicos.

5. Resolver de forma razonada problemas básicos de termodinámica técnica y transferencia de calor aplicados a la ingeniería.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de sistemas de producción de potencia con vapor y gas, de sistemas de refrigeración y bomba de calor, de sistemas de cogeneración, de ciclos combinados y ciclos de refrigeración, de intercambiadores de calor y de aislantes térmicos, los cuales serán imprescindibles para el diseño y puesta en marcha de muchas aplicaciones, plantas, procesos, etc. incluidas dentro del ámbito de la Ingeniería de Organización Industrial.

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

El objeto de la asignatura es proporcionar a los alumnos una base firme de los conceptos fundamentales de TERMODINÁMICA y prepararlos para usar la TERMODINÁMICA TÉCNICA en la práctica profesional, así como los conceptos de transferencia de calor.

30119 - Termodinámica aplicada y fundamentos de transmisión de calor

3.2.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

C04 Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C07 Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

C11 Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

C34 Comprender la termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

La evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación partida y el sistema de evaluación final global.

1. Sistema de evaluación partida.

El sistema de evaluación partida va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

- **Actividades individuales en clase** : La resolución de ejercicios teórico-prácticos en clase contribuirá con un 10 % a la nota final de la asignatura. Se tendrá en cuenta la participación activa del alumno, respondiendo a las preguntas planteadas por el profesor en el transcurso diario de la clase y la calificación de los ejercicios teórico-prácticas propuestos y recogidos in situ. Todas las actividades contribuirán en la misma proporción a la nota total de dicho bloque, siendo valoradas de 0 a 10 puntos.

Se deberá asistir al menos a un 80% de las actividades presenciales (prácticas, visitas técnicas, clases, etc.).

- **Prácticas de laboratorio** : Se realizarán prácticas correspondientes a cada uno de los temas susceptibles de ello. Además de verificarse su correcto funcionamiento se deberá elaborar una memoria, cuyo formato será facilitado por el profesor y que se tendrá que entregar para su corrección en el momento especificado. En cada una de las prácticas se valorará la dinámica seguida para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo el peso específico de este apartado del 30 % de la nota total de la práctica. El 70 % restante se dedicará a la calificación de la memoria presentada. La puntuación de cada práctica será de 0 a 10 puntos y nunca inferior a 5, ya que, si no, se considerará suspensa y habrá que repetirla, corrigiéndose aquello que no sea correcto. La calificación final del conjunto de las prácticas será la media aritmética de todas ellas. Las prácticas de laboratorio contribuirán con un 15 % a la nota final de la asignatura. La realización de las prácticas y su aprendizaje son obligadas para todos, por ello la asignatura no se podrá superar sin la realización de las mismas. Si algún alumno no pudiera asistir a las clases de prácticas, deberá avisar al profesor con suficiente antelación (a principio de semestre) con el fin de buscar una solución.

- **Trabajo propuesto** : El profesor propondrá la realización de un trabajo obligatorio en grupo de tres alumnos/as como máximo. Una parte de ellos se trabajarán, discutirán, resolverán, etc. en los seminarios planteados al efecto. Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. Dicha actividad contribuirá con un 15 % a la nota final de la asignatura. Para tener en cuenta esta nota, se deberá entregar los trabajos en las fechas marcadas y asistir a todos los seminarios.

- **Pruebas de evaluación escritas** : Estas pruebas recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar. Su número total será de dos repartidas a lo largo del todo el semestre con una duración de dos horas. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria inferior a 3 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa. Las dos pruebas constarán de dos preguntas de teoría aplicada cada una de las cuales contribuirá en un 10 % a la nota y tres problemas que contribuirán un 80 % de dicha nota. Esta actividad contribuirá con un 60 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación partida de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Actividades individuales en clase	10 %
Prácticas de laboratorio	15 %
Trabajo propuesto	15 %
Pruebas de evaluación escritas	60 %

Previamente a la primera convocatoria el profesor de la asignatura notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación partida, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación). Por otro lado, el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la evaluación final, en primera convocatoria, para subir nota, pero nunca para bajar.

2. Prueba global de evaluación final.

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación partida, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido partícipe de dicha metodología de evaluación.

La prueba global de evaluación final va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables que ya se han explicado en detalle anteriormente:

- **Prácticas de laboratorio** : Se tendrán que llevar a cabo integradas dentro del horario de la evaluación partida. Si esto no fuera posible se podrán realizar en horario especial siempre que el alumno informe de esta situación al profesor con suficiente antelación (principio de semestre). De igual forma contribuirán con un 15 % a la nota final de la evaluación.

- **Trabajo propuesto** : Contribuirá con un 15 % a la nota final de la evaluación.

- **Examen escrito** : Dicha prueba será única con ejercicios representativos de los temas, contribuyendo con un 70 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Prácticas en el laboratorio	15 %
Trabajos propuesto	15 %
Examen escrito	70 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación partida, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas de evaluación escritas, las hayan realizado podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación final, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito.

Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación final, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, dentro del mismo curso académico.

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

La presente asignatura de Termodinámica aplicada y fundamentos de transmisión de calor se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas de laboratorio, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1. Actividades genéricas presenciales:

- **Clases teóricas** .

- **Clases prácticas** .

- **Prácticas de laboratorio** .

- **Seminarios** .

2. Actividades genéricas no presenciales:

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

- Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

- Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

- Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.

- Preparación de las pruebas escritas de evaluación partida y exámenes finales.

5.3.Programa

Contenidos de la asignatura indispensables para la obtención de los resultados del aprendizaje.

1 CONTENIDOS TEÓRICOS

Tema 1 : **Definiciones y conceptos básicos** . Termodinámica y energía. Sistemas termodinámicos. Propiedades de un sistema. Estado de equilibrio. Procesos y ciclos

Tema 2 : Primer principio de la Termodinámica para sistemas cerrados . Transferencia de energía en forma de trabajo. Transferencia de energía en forma de calor. Primer principio de la Termodinámica para sistemas cerrados. Análisis energéticos de ciclos.

Tema 3 : Propiedades termodinámicas de las sustancias puras . La superficie p-v-T. Proyecciones de la superficie p-v-T.Tablas de las propiedades termodinámicas de las sustancias puras. Calores específicos de las sustancias puras. El modelo de sustancia incompresible. La relación p-v-T para gases. El modelo de gas ideal.

Tema 4: Primera ley de la Termodinámica para sistemas abiertos . Introducción. Conservación de la masa para un volumen de control. Conservación de la energía para un volumen de control. Análisis de volúmenes de control en estado estacionario.

Tema 5 : El segundo principio de la Termodinámica . Segundo principio de la Termodinámica. Corolarios del segundo principio. Función entropía. Balance de entropía. Cálculo de la entropía. Rendimientos isoentrópicos.

Tema 6 : Ciclos de vapor para producción de trabajo. Aspectos preliminares. El ciclo de Rankine. Sobrecalentamiento y recalentamiento. El ciclo de potencia regenerativo. Características del fluido de trabajo, ciclos binarios de vapor y cogeneración. Caso a estudio: Análisis exergético de plantas de potencia.

Tema 7 : Sistemas de refrigeración y bomba de calor. Introducción. Refrigeración por compresión de vapor. Propiedades de los refrigerantes. Sistemas de cascada y de compresión multietapa. Refrigeración por absorción. Bomba de calor. Sistemas de refrigeración con gas.

2 CONTENIDOS PRÁCTICOS

Algunos temas expuestos en la sección anterior, llevan asociados prácticas de laboratorio al respecto. Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas, tanto en clase como mediante la plataforma Moodle.

Se indican a continuación aquellas prácticas a desarrollar en el laboratorio que serán realizadas por los alumnos/as en sesiones de 2 horas de duración.

Práctica 1: Bomba de calor.

Práctica 2: Aislamiento térmico.

Práctica 3: Termohigrometría.

3 CONTENIDOS SEMINARIO

Transmisión de calor . Introducción. Conducción. Convección. Radiación. Coeficientes globales de transmisión de calor. Cálculo de cargas térmicas de refrigeración y calefacción.

5.4.Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos:

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, unas 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Las pruebas de evaluación escritas estarán relacionadas con los temas siguientes:

Prueba 1: Temas 1, 2, 3, y 4, aproximadamente en la semana 7.

Prueba 2: Temas 5, 6 y 7, aproximadamente en la semana 15.

Prácticas de laboratorio: aproximadamente en las semanas 9, 10 y 11.

Seminarios: aproximadamente en la semana 10.

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA
http://psfunizar7.unizar.es/br13/eBuscar.php?tipo=a

Bibliografía principal:

30119 - Termodinámica aplicada y fundamentos de transmisión de calor

* Moran, Michael J. Fundamentos de termodinámica técnica / Michael J. Moran Howard N. Shapiro. - 2ª ed. En español Barcelona [etc.]: Reverté, D.L. 2004.

Bibliografía de apoyo:

* Agüera Soriano, José. Termodinámica lógica y motores térmicos / José Agüera Soriano. - 6a. ed. mejorada Madrid: Ciencia 3, D.L. 1999.

* Cengel, Yunus A.. Termodinámica / Yunus A. Cengel, Michael A. Boles ; traducción, Víctor Campos Olguín, María Teresa Colli Serrano ; revisión técnica, Luis G. Ríos Casas, Missael Flores Rojas . - 4ª ed. en español Mexico [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2003.

* Velasco Callau, María Carmen. Termodinámica técnica / Carmen Velasco Callau, Amaya Martínez Gracia y Tomás Gómez Martín . - 1ª ed. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 2010.

* Segura Clavell, José. Termodinámica técnica / Jose Segura Clavell Barcelona [etc.]: Reverté, D. L.1999.

* Mills, Anthony F. Transferencia de calor / Anthony F. Mills; versión en español de Sergio de Régules Ruiz-Funes, con la colaboración técnica de Eduardo Muñoz Tomás y Víctor Hugo del Valle Muñoz Barcelona [etc.]: Irwin, D.L. 1995.

Recursos

Materiales

Material Soporte

Apuntes de teoría del temario

Problemas temario Papel/repositorio

Apuntes de teoría del temario

Presentaciones temario Digital/moodle2

Problemas temario correo electrónico

Enlaces de interés

Software didáctico página web

Bombas de calor

30119 - Termodinámica aplicada y fundamentos de transmisión de calor

Casa térmica de laboratorio

Termohigrómetros