Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

29724 - Ingeniería térmica

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 29724 - Ingeniería térmica
Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación: 434 - Graduado en Ingeniería Mecánica
330 - Complementos de formación Máster/Doctorado
Créditos: 6.0
Curso: XX
Periodo de impartición: 330 - Primer semestre
434 - Primer semestre
Clase de asignatura: 434 - Obligatoria
330 - Complementos de Formación
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

La asignatura se ha planteado para que, una vez superada la evaluación, el alumno sea capaz de:

1. Comprender los mecanismos básicos de transporte de calor en situaciones estacionaria y transitoria y de aplicar las herramientas adecuadas de cálculo analítico.
2. Manejar con soltura herramientas informáticas sencillas para el cálculo con métodos numéricos de transferencia de calor en transitorio y estacionario y evaluar sus resultados
3. Comprender los procedimientos habituales de producir calor, analizar el comportamiento de los equipos correspondientes y aplicar las herramientas de cálculo adecuadas para la realización de modelos sencillos de cálculo

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura sirve de continuación de la asignatura de termodinámica técnica y fundamentos de transferencia de calor, profundizando en la fenomenología y los principios básicos de la generación de calor y de sus mecanismos de transporte. El alumno se familiarizará con la metodología de la ingeniería térmica para abordar, analizar, modelar y simular equipos e instalaciones energéticas importantes tanto a nivel económico como social: calderas, intercambiadores de calor, paneles solares, sistemas de aire acondicionado, etc.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Se considera imprescindible que el estudiante haya superado la asignatura de Termodinámica Técnica y Fundamentos de Transferencia de Calor y la Mecánica de Fluidos de 2º curso. Resultará indispensable la soltura con el cálculo y el algebra básicos, entre los que deben incluirse sus conceptos y operaciones matemáticas básicas como derivación e integración, representaciones gráficas y la resolución de ecuaciones diferenciales sencillas. Todo ello se aprende en la materia de Matemáticas correspondiente a Formación Básica. Se recomienda al alumno la asistencia activa a las clases de teoría y problemas, así como un estudio continuado de los contenidos de la asignatura, la preparación de los problemas prácticos que puedan ser resueltos en sesiones posteriores, el estudio de los guiones y la elaboración continua de los resultados de las prácticas. El trabajo continuado es fundamental para superar con el máximo aprovechamiento esta asignatura, ya que cada parte se estudia gradualmente con un procedimiento progresivo. Por ello, cuando surjan dudas, es importante resolverlas cuanto antes para garantizar el progreso correcto en esta materia. Para ayudarle a resolver sus dudas, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a tal fin.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

Competencias específicas:

C18: Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

C34: Capacidad para la aplicación de conocimientos de ingeniería térmica y el cálculo, diseño y ensayo de sistemas y

máquinas térmicas

Competencias genéricas:

C4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico

C6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma

C10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo

2.2.Resultados de aprendizaje

1. Comprende los mecanismos básicos de transporte de calor en situaciones estacionaria y transitoria y aplica las herramientas adecuadas de cálculo analítico.
2. Maneja con soltura herramientas informáticas sencillas para el cálculo con métodos numéricos de transferencia de calor en transitorio y estacionario y evalúa sus resultados.
3. Comprende los procedimientos habituales de producir calor, analiza el comportamiento de los equipos correspondientes y aplica las herramientas de cálculo adecuadas para la realización de modelos sencillos de cálculo.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

- Conocimientos y aplicación de los mecanismos de conducción, convección y radiación de calor, al análisis y diseño de equipos térmicos.
- Conocimiento de las principales tecnologías de producción de calor y frío en el ámbito de la ingeniería térmica.
- Criterio para analizar, dimensionar y seleccionar equipos de utilización y transformación de la energía térmica.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Actividades de evaluación

1. Prácticas de laboratorio. Duración estimada por sesión: 3 h. El estudiante se familiariza con los sistemas térmicos experimentales y con la toma y el análisis de datos experimentales. Aplica los procedimientos propios de la materia y entrega un informe de resultados.

2. Prácticas con herramientas informáticas. Duración estimada por sesión: 3 h. El estudiante aprende a resolver problemas propios de la Ingeniería Térmica mediante herramientas informáticas. Resuelve problemas y cuestiones y entrega un informe de resultados.

3. Trabajos tutorados. Duración total estimada: 20 h. El estudiante con la guía del profesor resuelve un problema de cierta complejidad y entrega un informe de resultados.

4 Examen escrito. Duración: 3 h. Constará de una parte fundamental y puramente práctica consistente en varios problemas y/o cuestiones similares a los resueltos en clase; y una segunda parte relativa a las actividades prácticas.

Criterios de valoración y niveles de exigencia

En todas las actividades de evaluación se valorarán los siguientes aspectos y cualidades en el grado indicado en cada caso:

- Realización propia de las tareas (fundamental): la detección de plagios o copia fraudulenta de los trabajos anulará las calificaciones de las actividades de curso y obligará a realizar la evaluación global de fin de curso
- Planteamiento correcto del procedimiento de resolución de las cuestiones y problemas encargados
- Exactitud de los resultados obtenidos, comparándolos con resultados conocidos y fiables.
- Se exigirá demostrar un conocimiento mínimo de cada uno de los contenidos básicos de la asignatura.
- Corrección y claridad en la comunicación escrita: ortografía correcta, letra clara, correcta expresión, exposición coherente.
- Análisis crítico de los resultados (importante): coherencia, relación con otros aspectos de la asignatura, posibilidades de mejora, etc.

Para las actividades prácticas y trabajos tutorados se valorará también:

- Entrega en el plazo estipulado (fundamental): no se admitirán informes fuera de la fecha límite, salvo causa justificada debidamente.
- Entrega en el formato y procedimiento indicado por el profesor.

Procedimientos de evaluación

1ª Convocatoria: Existirá un único procedimiento de evaluación

El procedimiento consistirá en las siguientes pruebas: de tipo práctico, que se realizarán durante el periodo docente y corresponderán a la entrega de guiones de las actividades prácticas de tipo 3 y de tipo 6, y un examen escrito que se realizará en el periodo oficial de exámenes. La nota final se calculará mediante la ponderación de las notas de cada una de las partes, exigiéndose el 50% de la valoración total para su superación, de acuerdo con los siguientes pesos:

- 70% para el examen escrito. Se podrá realizar una prueba escrita intermedia que valdría el 30% del total, y eximiría de contenidos para la prueba escrita posterior.
- 15% para las actividades prácticas de tipo 3.
- 15% para los trabajos tutorados.

En cada parte se deberá obtener un mínimo del 40 % de la calificación máxima. En el caso de que el alumno no supere la nota mínima de tan solo una de estas dos partes prácticas, la nota del examen escrito supondrá el 85% de la nota global, siendo del 100% en el caso de que ninguna de las dos partes se superara.

2ª Convocatoria: el procedimiento es idéntico al seguido en la 1ª convocatoria.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

1. Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará los principios básicos de la asignatura y resolverá algunos problemas representativos de la aplicación de la asignatura a casos realistas del futuro ejercicio profesional. Se buscará la participación de los alumnos en esta actividad. Paralelamente el alumno debe realizar trabajo personal de estudio para un mejor aprovechamiento de las clases.
2. Prácticas de simulación con ordenador y de laboratorio que se distribuyen a lo largo del cuatrimestre y cuya valoración formará parte de la calificación final de la asignatura.
3. Trabajos tutorados en grupos: mediante una herramienta informática los estudiantes analizan y resuelven un problema de la asignatura. Se potencia el aprendizaje autónomo y el trabajo en grupo.
4. Planteamiento de ejercicios, cuestiones y problemas adicionales a los resueltos en clase. Con ello se fomenta el trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de los ejercicios planteados. Esta actividad dirigida, pero de ejecución autónoma, es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación.
5. Tutorías académicas: el profesor pondrá a disposición del estudiante ciertos procedimientos para el planteamiento y la resolución de dudas. Se recomienda altamente el uso de estas tutorías para asegurar el adecuado progreso en el aprendizaje.

La comunicación entre el estudiante y el profesor se gestionará a lo largo del curso mediante la plataforma del Anillo Digital Docente (ADD) de la Universidad de Zaragoza. En ella el profesor podrá distribuir los materiales de la asignatura (apuntes, cuestiones, problemas, exámenes tipo, tablas, etc.), realizar anuncios y notificaciones a los estudiantes, enviar y recibir correos y poner a disposición de los estudiantes las herramientas para la realización en el envío de los informes de las actividades de aprendizaje.

4.2.Actividades de aprendizaje

La asistencia a **todas** las actividades de aprendizaje es de especial relevancia para adquirir las competencias de la asignatura.

1. Clases magistrales y de problemas
2. Prácticas de simulación con ordenador y de laboratorio
3. Trabajos tutorados
4. Planteamiento de ejercicios, cuestiones y problemas
5. Tutorías académicas

4.3.Programa

PARTE I - TRANSFERENCIA DE CALOR

1 - Introducción a la Transferencia de calor

Conducción

2 - Fundamentos de conducción de calor: ley de Fourier, EDC

3 - Conducción unidimensional y estacionaria. Aletas

4 - Conducción 2-D y 3-D estacionaria. Métodos numéricos

5 - Conducción transitoria

Convección

6 - Fundamentos de convección de calor

7 - Convección forzada exterior

8 - Convección forzada interior

9 - Intercambiadores de calor

10 - Convección natural

10 - Convección natural

11 - Convección bifásica

Radiación

12 - Fundamentos de radiación

13 - Intercambio radiativo entre superficies

PARTE II - PRODUCCIÓN DE CALOR

1 - Captadores solares

2 - Termoquímica de la combustión. Calderas

Programación de las sesiones prácticas (tipo 3)

Las sesiones prácticas, con una duración aproximada de 3 horas, se realizan en grupos pequeños, y tienen como objetivo principal complementar las clases de teoría y problemas, mediante la aplicación práctica de los conceptos teórico-prácticos vistos en las sesiones magistrales y su aplicación real al campo de la Ingeniería Térmica y de Procesos. En las prácticas se utilizarán herramientas informáticas (EES) y/o las instalaciones disponibles en los laboratorios del área de Máquinas y Motores Térmicos. Los contenidos de las sesiones se elegirán entre los siguientes temas propuestos:

1ª.- Resolución de un problema de conducción de calor con el método numérico MDF.

2ª.- Resolución de un problema de conducción (aletas, espesor crítico, etc).

3ª.- Estimación experimental del coeficiente de convección forzada en flujo cruzado.

4ª.- Diseño y análisis de intercambiadores de calor de diferentes tecnologías.

5ª.- Análisis de un elemento climatizador por convección natural, incluyendo la radiación.

6ª.- Análisis de las prestaciones de un colector solar térmico incluyendo su modelo radiativo.

7ª.- Medida experimental y balance de materia, energía y rendimiento de una caldera de gas natural con condensación.

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Los guiones de los trabajos tutorados se entregarán aproximadamente después del Pilar y deberán entregarse en los días previos a las vacaciones de Navidad.

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición para cada grupo se podrán encontrar en la página web de la EINA: http://eina.unizar.es/

Desde el inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades (prácticas y trabajos tutorados,...) que será proporcionado por el profesor correspondiente.

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía actualizada se encuentra en la BR de la BUZ