

15-16

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



INGENIERIA TERMICA

CÓDIGO 01524067

UNED

15-16

**INGENIERIA TERMICA
CÓDIGO 01524067**

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OTROS MEDIOS DE APOYO

IGUALDAD DE GÉNERO

AVISO IMPORTANTE

En el Consejo de Gobierno del 30 de junio de 2015 se aprobó, por unanimidad, que la convocatoria de exámenes extraordinarios para planes en extinción de Licenciaturas, Diplomaturas e Ingenierías, prevista para el curso 2015-2016, se desarrolle según el modelo ordinario de la UNED, esto es, en tres convocatorias:

- febrero de 2016 (1ª y 2ª semana), para asignaturas del primer cuatrimestre y primera parte de anuales.
- junio de 2016 (1ª y 2ª semana) para asignaturas del segundo cuatrimestre y segunda parte de anuales.
- septiembre de 2016 para todas las asignaturas.

Si en alguna guía aparecen referencias sobre una sola convocatoria en febrero, esta información queda invalidada ya que tiene prevalencia la decisión del Consejo de Gobierno.

En el curso 2015-2016 esta asignatura no tendrá activado el curso virtual.

OBJETIVOS

Se pretende que el alumno conozca los principios de funcionamiento y bases de diseño de las máquinas térmicas, de los motores térmicos y de los equipos en los que tiene lugar un proceso de combustión, como es el caso de las calderas y las cámaras de combustión. Para lograr dicho objetivo, se comienza el estudio con tres temas de carácter general; en el primero se clasifican las máquinas térmicas, las plantas de potencia y los equipos térmicos, situándolos en el contexto de las transformaciones energéticas y resaltando sus principales campos de aplicación; en el segundo se presentan conceptos básicos en relación al proceso de combustión, distinguiendo entre llamas de premezcla y llamas de difusión y haciendo referencia a las particularidades que presenta la combustión de combustibles líquidos y sólidos; en el tercero se definen las principales propiedades de los combustibles que liberan su energía primaria mediante un proceso de combustión, tanto de origen fósil como renovable.

Con el temario propuesto se pretende ofrecer una panorámica general, en primer lugar, de los motores térmicos o plantas de potencia (turbinas de gas industriales, centrales térmicas de vapor y de ciclo combinado, motores de combustión interna alternativos, motores de aviación), así como de las máquinas térmicas incluidas en dichas plantas (turbinas y compresores).

Por otra parte, también es objetivo de la asignatura que el alumno analice los principios de funcionamiento de los diferentes tipos de equipos empleados en la generación de energía térmica, tanto para uso industrial como doméstico.

Finalmente, se plantea asimismo como objetivo que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos y de resolver ejercicios prácticos sobre los distintos temas.

CONTENIDOS

Capítulo I. MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS. GENERALIDADES

Concepto de máquina térmica. Motores térmicos de combustión interna y de combustión externa. Distinción entre máquina térmica y motor térmico. Rendimiento de los motores térmicos. Cogeneración. Campos de aplicación de los motores térmicos.

Capítulo II. FUNDAMENTOS DE LA COMBUSTIÓN

Fenómenos que intervienen en el proceso de combustión. Ecuaciones de gobierno. Reacción estequiométrica. Combustión completa con exceso de aire. Mecanismo de la reacción de combustión. Combustión incompleta. Cálculo de la composición de los productos de la combustión. Rendimiento de la combustión. Clasificación de los procesos de combustión. Autoinflamación de la mezcla aire-combustible. Llamas de premezcla. Deflagración. Detonación. Llamas de difusión.

Capítulo III. COMBUSTIBLES EMPLEADOS EN SISTEMAS Y MOTORES TÉRMICOS

Clasificación de los combustibles. Combustibles de origen fósil. Características y aplicaciones. Combustibles alternativos o de sustitución. Características y aplicaciones. Propiedades de los combustibles relacionadas con la composición. Propiedades físicas del combustible. Propiedades químicas del combustible. Comportamiento del combustible en relación con la combustión. Propiedades más importantes de los principales combustibles.

Capítulo IV. GENERALIDADES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS

Componentes y procesos básicos de un motor de combustión interna alternativo. Clasificación de los MCIAs. Evolución del fluido de trabajo durante el funcionamiento del motor. Diagrama p - α y diagrama del inductor. Curvas características del motor. Ciclos del aire equivalente de volumen constante. Ciclo de aire equivalente de presión limitada.

Capítulo V. EL PROCESO DE COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO PROVOCADO Y EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN

Tipos de combustión en motores de combustión interna alternativos. Combustión en MEP. Conceptos básicos de combustión en MEP. Factores que influyen en la determinación del avance del encendido. Combustión anormal en MEP. Combustión detonante y encendido superficial. Combustión en MEC. Principales funciones de la inyección en MEC. Micromezcla y macromezcla. Fases de la combustión. Factores que influyen en el diagrama p - α . Motores duales. Motores de mezcla estratificada. Motores de combustión HCCL.

Capítulo VI. COMPRESORES VOLUMÉTRICOS

Definición y clasificación. Compresores alternativos: Principio de funcionamiento. Análisis termodinámico. Diagrama p - V . Rendimiento volumétrico. Selección de la cilindrada. Rendimiento isoterma. Compresión en etapas. Tipos y configuraciones mecánicas. Campos de aplicación. Compresores alternativos de membrana. Métodos de regulación de los compresores alternativos. Compresores rotativos. Compresores de tornillo: Principio de funcionamiento. Diagramas p - V . Tipos. Ventajas e inconvenientes. Compresores de paletas. Principio de funcionamiento y tipos. Compresores Scroll: Principio de funcionamiento. Compresores Roots: Principio de funcionamiento. Diagramas p - V . Campos de aplicación de los compresores rotativos. Soplantes y bombas de vacío.

Capítulo VII. TURBINAS DE GAS PARA LA OBTENCIÓN DE POTENCIA MECÁNICA

Tipos de instalaciones. Comportamiento de las turbinas de gas en el punto de diseño. Elección de los parámetros del ciclo termodinámico en los casos de: ciclo simple, simple regenerativo, ciclo compuesto, compuesto regenerativo. Criterios de diseño de las instalaciones de turbina de gas. Regulación de la carga y operación de las turbinas de gas. Cogeneración con turbinas de gas. Evolución en el diseño y estado del arte de las turbinas de gas.

Capítulo VIII. TURBINAS DE GAS DE AVIACIÓN

Fundamento de los motores de reacción. Principio de funcionamiento de las turbinas de gas de aviación. Turborreactor. Esquema mecánico y principio de funcionamiento. Rendimientos de un turborreactor. Parámetros óptimos del ciclo termodinámico de un turborreactor. Turbofán. Turbohélice. Campos de aplicación. Tendencias de diseño.

Capítulo IX. INSTALACIONES DE POTENCIA BASADAS EN TURBINAS DE VAPOR Y PLANTAS DE CICLO COMBINADO GAS-VAPOR

Componentes principales de las instalaciones de potencia basadas en turbinas de vapor. Influencia de los parámetros termodinámicos de las centrales de ciclo de vapor. Ciclos de vapor utilizados en grandes centrales de vapor. Turbinas de vapor en usos industriales. Cogeneración en plantas de ciclo de vapor. Turbinas con toma intermedia. Turbinas de contrapresión. Plantas de ciclo combinado de turbinas de gas y de vapor. Definición y clasificación de los ciclos combinados. Esquema general de una planta de ciclo combinado de turbina de gas y de vapor. Características de las turbinas de gas para ciclo combinado. Caldera de recuperación de calor. Características del ciclo de vapor de un ciclo combinado.

Capítulo X. CONCEPTOS BÁSICOS GENERALES SOBRE TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS

Ecuación fundamental de las turbomáquinas. Análisis del intercambio energético que tiene lugar en las turbomáquinas. Estructura de las turbomáquinas térmicas. Clasificación de las turbomáquinas. Aplicación de las ecuaciones y conceptos anteriores a turbinas y compresores. Tipos de escalonamientos.: turbomáquinas axiales de reacción y de acción. Turbocompresores axiales. Turbomáquinas radiales. Turbinas centrípetas. Turbocompresores centrífugos. Criterios que se utilizan para definir el rendimiento de las turbomáquinas. Origen de las pérdidas en las turbomáquinas. Potencia interna y potencia efectiva.

Capítulo XI. TURBINAS AXIALES

Campos de aplicación de las turbinas axiales y de las turbinas centrípetas. Parámetros que definen la geometría de una corona de álabes y el flujo que la atraviesa. Relación entre la geometría de la máquina y los triángulos de velocidades. Parámetros que permiten definir el diagrama de velocidades en un escalonamiento de turbina. Factores de los que dependen las pérdidas y el rendimiento en los escalonamientos de turbinas axiales. Importancia del diagrama de velocidades en el prediseño de la máquina. Valores óptimos de los parámetros que caracterizan la forma del diagrama de velocidades. Comparación entre escalonamientos de acción y reacción. Justificación de la necesidad de fraccionar el salto en una turbina axial. Rendimiento de una turbina formada por múltiples escalonamientos.

Capítulo XII. COMPRESORES AXIALES

Parámetros de los que dependen las pérdidas en compresores axiales. Correlaciones de

pérdidas. Valores óptimos de los parámetros que caracterizan la forma del diagrama de velocidades. Razón por la que es necesario utilizar múltiples escalonamientos en compresores axiales. Relación entre el rendimiento de los escalonamientos que componen la máquina y el rendimiento del turbocompresor en su conjunto. Consideraciones sobre el diseño de turbomáquinas axiales. Comparación entre compresores axiales, centrífugos y volumétricos.

Capítulo XIII. CÁMARAS DE COMBUSTIÓN

Factores que condicionan el diseño de las cámaras de combustión para turbinas de gas. Inestabilidad de la llama. Criterios de diseño. Cámaras de combustión convencionales con combustión por difusión: descripción del proceso de combustión. Tipos de cámaras de combustión. Problemas de contaminación asociados. Sistemas de control de la contaminación. Cámaras de combustión de premezcla pobre: descripción del proceso de combustión. Combustibles para turbinas de gas.

Capítulo XIV. CALDERAS Y GENERADORES DE VAPOR

Clasificación de las calderas. Descripción de las calderas: piro tubulares y acuotubulares. Ventajas e inconvenientes de cada tipo. Calderas de recuperación de calor. Calderas domésticas y calentadores de agua. Procesos que tienen lugar en las calderas. Mecanismos de transferencia de calor entre el gas y el agua. Diseño de calderas y generadores de vapor. Parámetros y fundamentos del diseño de calderas. Balance de energía. Otras consideraciones y especificaciones de los diseños.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MARTA MUÑOZ DOMINGUEZ
mmunoz@ind.uned.es
91398-6469
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

ANTONIO JOSE ROVIRA DE ANTONIO
rovira@ind.uned.es
91398-8224
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ENERGÉTICA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436251159

Título:PRÁCTICAS VIRTUALES DE INGENIERÍA TÉRMICA (1ª)

Autor/es:

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436253160

Título:INGENIERÍA TÉRMICA (1ª)

Autor/es:

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436255645

Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE MOTORES TÉRMICOS Y TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS (segunda)

Autor/es:

Editorial:UN.E.D.

MUÑOZ DOMÍNGUEZ, M., ROVIRA DE ANTONIO, A. *Unidades Didácticas de Ingeniería Térmica*. Código 52406UD01A01. UNED. 2006.

GARCÍA HERRANZ, N., MUÑOZ DOMÍNGUEZ, M. *Prácticas virtuales de Ingeniería Térmica*. Colección Cuadernos de Prácticas. Código 52406CP01A01. UNED. 2005.

MUÑOZ DOMÍNGUEZ, M. *Problemas resueltos de Motores Térmicos y Turbomáquinas Térmicas (2ª edición)*. Cuadernos de la UNED, código 0135184CU01A02, 2008. ISBN:978-84-362-5564-5.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Al ser una asignatura en extinción los alumnos que no hayan realizado las prácticas tendrán que realizarlas obligatoriamente en las fechas que determine la Escuela (enero o febrero) dado que la última convocatoria de examen será en febrero de 2016.

PRUEBAS PRESENCIALES

Las Pruebas presenciales constarán de una serie de cuestiones (valoración global de la parte teórica en el enunciado de examen) y de un problema, para el que se calcula un tiempo de resolución de aproximadamente tres cuartos de hora. En la hoja de examen se especificará asimismo el peso de esta segunda parte del examen. No obstante, aunque la calificación media ponderada del examen (teoría y problema) resulte superior a 5, para superar la prueba presencial, el alumno debe aprobar la parte teórica (>5/10) y obtener como mínimo un 3 sobre 10 en el problema. No se valorarán las respuestas que no se razonen de forma clara. En el curso virtual están colgados modelos de examen de cursos pasados.

No se permite la utilización de ningún tipo de material a excepción de *la calculadora no programable*.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Estamos a su disposición para cualquier consulta con el siguiente horario:

D^a. Marta Muñoz Domínguez

Profesora Titular de Universidad

Jueves de 15,00 a 19,00h.

Tel.: 91 398 64 69, Correo electrónico: mmunoz@ind.uned.es

Departamento de Ingeniería Energética, despacho 2.24, segunda planta.

D. Antonio Rovira de Antonio

Profesor Contratado Doctor

Lunes de 15,00 a 19,00h.

Tel.: 91 398 82 24, Correo electrónico: rovara@ind.uned.es

Departamento de Ingeniería Energética, despacho 2.27, segunda planta.

OTROS MEDIOS DE APOYO

Curso virtual de la asignatura (se accede a través de Campus UNED-e). En la plataforma virtual se incluirá la siguiente información: pruebas de autoevaluación (enunciado y soluciones), información sobre prácticas presenciales, de cursos pasados y otros materiales de apoyo a la docencia (explicaciones multimedia, links de interés, respuesta a preguntas frecuentes, orientaciones para el estudio, programas de radio grabados por el equipo docente, etcétera).

Es imprescindible que el alumno consulte con frecuencia los mensajes que el equipo docente envía al Foro denominado "TABLÓN DE ANUNCIOS". Se anima a los alumnos a participar en los distintos FOROS de Debate con dudas y sugerencias.

Les rogamos que en el curso virtual envíen los correos electrónicos a "equipo docente" en lugar de a "profesores". Si desean ponerse en contacto con un profesor concreto pueden enviar un correo electrónico a su correo personal (direcciones en el apartado *Horario de Atención*).

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.