Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

INGENIERÍA TÉRMICA II

Coordinación: MARTORELL BOADA, INGRID

Año académico 2020-21

INGENIERÍA TÉRMICA II 2020-21

Información general de la asignatura

Denominación	INGENIERÍA TÉRMICA II
Código	102301
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA
Carácter	

Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
Grado en Ingeniería de la Energía y Sostenibilidad	3	OBLIGATORIA	Presencial
Grado en Ingeniería Mecànica	3	OBLIGATORIA	Presencial

Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6
Tipo de actividad, créditos y grupos	

Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
Número de créditos	0.4	2.6	3
Número de grupos	6	3	1

Coordinación	MARTORELL BOADA, INGRID
Departamento/s	INFORMATICA E INGENIERIA INDUSTRIAL
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Este año y por la situación del COVID 19 las clases se estructuran en: 30 h de teoría que serán virtuales y horas de problemas que en prncipio seran presenciales. Se considera que el trabajo realizado en horario de clase representa un 40% del trabajo total que el alumno debe realizar.
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.
Idioma/es de impartición	Catalán 100%

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CARROBÉ MONTALVO, ARIADNA	ariadna.carrobe@udl.cat	4	
CASTELL CASOL, ALBERT ORIOL	albert.castell@udl.cat	,8	
ERAS VILA, JOSEP ANTONI	josep.eras@udl.cat	,8	
MARTORELL BOADA, INGRID	ingrid.martorell@udl.cat	7,6	

Información complementaria de la asignatura

Ingeniería térmica II es una asignatura obligatoria de tercer curso que se imparte en el primer cuatrimestre en el GEM y el GEES.

Esta asignatura requiere un trabajo continuado durante todo el semestre a fin de alcanzar los objetivos de la misma. Se recomienda visitar de manera frecuente el espacio del Campus Virtual asociado a la asignatura, ya que se anuncia toda la información de la misma. Se recomienda utilizar directamente el correo personal del profesor en lugar de emplear sólo la mensajería del Campus Virtual.

En la asignatura se hace un recorrido por los diferentes principios de la termodinámica y además se estudian ciclos de refrigeración y de potencia.

En esta asignatura se realizan prácticas de laboratorio. Las normes generales son:

Es **OBLIGATORIO** que los estudiantes traigan los siguientes equipos de protección individual (EPI) a las prácticas docentes.

- Bata de laboratorio azul o blanca UdL unisex
- Gafas de protección
- Guantes de protección mecánica

Pueden adquirirse a través de la tienda Údels de la UdL:

C/ Jaume II, 67 bajos
Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza

http://www.publicacions.udl.cat/

El uso otros equipos de protección (por ejemplo tapones auditivos, mascarillas respiratorias, guantes de riesgo

químico o eléctrico, etc.) dependerá del tipo de práctica a realizar. En este caso, el personal docente responsable informará sobre la necesidad de la utilización de EPI's específicos.

No traer los EPI's descritos o no cumplir las normas de seguridad generales que se detallan debajo comporta que el estudiante no pueda acceder a los laboratorios o tenga que salir de los mismos. La no realización de las prácticas docentes por este motivo comporta las **consecuencias en la evaluación** de la asignatura que se describen en esta guía docente.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo tiene que quedar libre de mochilas, carpetas, abrigos...
- En el laboratorio no se puede ir con pantalones cortos ni faldas cortas.
- Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.
- Llevar el pelo largo siempre recogido.
- Mantener las batas abrochadas para protegerse frente salpicaduras y derramamientos de sustancias químicas.
- No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan ser atrapados por los equipos, montajes...
- Evitar llevar lentes de contacto, puesto que el efecto de los productos químicos es mucho más grande si se introducen entre la lente de contacto y la córnea. Se puede adquirir uno cubre-gafas de protección.
- No comer ni beber dentro del laboratorio.
- Está prohibido fumar dentro de los laboratorios.
- Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con algún producto químico y antes de salir del laboratorio.
- Seguir las instrucciones del profesor y de los técnicos de laboratorio y consultar cualquier duda sobre seguridad.

Para mayor información se puede consultar el manual de acogida del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UdL que se encuentra en: http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html

-

Objetivos académicos de la asignatura

• Obtener los datos necesarios de propiedades físicas de fluidos de tablas y diagramas con solvencia.
• Ser capaz de resolver numéricamente los problemas de termodinámica.
• Ser capaz de argumentar los resultados obtenidos profundizando el en el pensamiento crítico
• Ser capaz de analizar críticamente y sintetizar los conceptos aprendidos en la asignatura
• Aprender los conocimientos teóricos y prácticos de la energía térmica.
• Entender los principios básicos de los ciclos de refrigeración y de potencia.

Competencias

Competencias transversales de la titulación

- **EPS1**. Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.
- **EPS6**. Capacidad de análisis y síntesis.

Competencias específicas de la titulación

- **GEM21**. Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
- **GEM24**. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

Contenidos fundamentales de la asignatura

1. Propiedades de sustancias puras

1.1. Sustancias puras

1.2. Fases de una sustancia pura

1.3. Procesos de cambio de haces de una sustancia pura

1.4. Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase

1.5. Tablas de propiedades

1.6. Ecuación de estado de los gases ideales

1.7. El factor de compresibilidad - Una medida de la desviación del comportamiento de gas ideal

1.8. Calores específicos

1.9. Energía interna, entalpía y calor específico de gases ideales

1.10. Energía interna, entalpía y calor específico de sólidos y líquidos

1.11. Problemas de propiedades de sustancias puras

2. Primer principio de termodinámica

2.1. El primer principio de termodinámica

2.2. Balance de energía para sistemas cerrados

2.3. Balance de energía para sistemas en estado estacionario

2.4. Algunos aparatos de ingeniería en estado estacionario

2.5. Balance de energía para procesos en estado no estacionario

2.6. Problemas de primer principio de termodinámica

3. Segundo principio de termodinámica

3.1. Introducción al segundo principio de termodinámica

3.2. Depósitos de energía térmica

3.3. Máquinas térmicas

3.4. Eficiencias en la conversión de energía

3.5. Refrigeradores y bombas de calor

3.6. El ciclo de Carnot

3.7. La máquina térmica de Carnot

3.8. El refrigerador y la bomba de calor de Carnot

3.9. Problemas de segundo principio de termodinámica

4. Entropía

4.1. Entropía

4.2. El principio de incremento de entropía

4.3. Cambio de entropía de sustancias puras

4.4. Procesos isentrópicos

4.5. Cambio de entropía de líquidos y sólidos

4.6. Cambio de entropía de gases ideales

4.7. Eficiencias isentròpiques de aparatos en estado estacionario

4.8. Balance de entropía

4.9. Problemas de entropía

5. Ciclos de potencia de gas

5.1. Cosideracions básicas en el análisis de ciclos de potencia

5.2. El ciclo de Carnot y su valor en ingeniería

5.3. Suposiciones de aire estándar

5.4. Motores recíprocos

5.5. El ciclo Otto: el ciclo ideal de los motores de encendido por chispa

5.6. El ciclo Diesel: el ciclo ideal de los motores de encendido por compresión

5.7. Los ciclos de Stirling y Ericsson

5.8. El ciclo de Brayton: el ciclo ideal para las turbinas de gas

5.9. Problemas de ciclos de potencia de gas

6. Ciclos de potencia de vapor y ciclos combinados

6.1. El ciclo de Carnot de vapor

6.2. El ciclo de Rankine: el ciclo ideal de los ciclos de potencia de vapor

6.3. Desviaciones de los ciclos de potencia de vapor r

Ejes metodológicos de la asignatura

Los ejes metodológicos de la asignatura se dividirán en:

1.-Sesiones teóricas magistrales donde el profesor expondrá contenidos teóricos necesarios para la adquisición de conocimiento y para el correcto desarrollo de las sesiones prácticas: algunas sesiones se realizarán utilizando la metodología de clase inversa.

2.-Sesiones de problemas donde el profesor hará algunos ejemplos pero donde los alumnos tomarán parte activa de su proceso de aprendizaje.

3.-Sesiones prácticas en el laboratorio.

Plan de desarrollo de la asignatura

Semana	Metodología	Temario	Horas presenciales	Horas trabajo autónomo
1-2	Clase magistral. Resolución de problemas	Presentación asignatura y 1. Substancias puras.	6	9
2-4	Clase magistral. Resolución de problemas	2. Primer principio	8	12
4-6	Clase magistral. Resolución de problemas.	3. Segundo principio	8	12
6-8	Clase magistral. Resolución de problemas	4. Entropía.	10	15
9		Evaluación. Prueba escrita.		
10-12	Clase magistral. Resolución de problemas.	5. Ciclos de potencia de gas	12	18
13-15	Clase magistral. Resolución de problemas. Prácticas	6. Ciclos de potencia de vapor	12	18
16-19		Evaluación. Prueba escrita. Recuperación		

Sistema de evaluación

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1: PRIMER PARCIAL (PRUEBA TEÓRICA)

–30%

–Nota ≥ 3 para hacer media con el resto de notas de la asignatura

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2: SEGUNDO PARCIAL (PRUEBA TEÓRICA)

–30%

–Nota ≥ 3 para poder hacer media con el resto de notas de la asignatura.

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 3: PRÁCTICAS DE LABORATORIO- Actividad en grupo

–15%

–A presentar en grupo

–Nota ≥ 4 (media de las prácticas)

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 4: PROBLEMAS I ACTIVITADES EN CLASE – durante todo el curso, en grupo o indiviidualmente

–25%

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía recomendada

- Yunus A. Çengel, Michael A. Boles "Thermodynamics, an engineering approach", International Edition, Eight Edition, Mc Graw Hill, ISBN: 978-0-07-339817-4.
- Michael J. Moran, Howard N. Shapiro, Daisie D. Boettner, Margaret B. Bailey. “Fundamentals of Engineering Thermodynamics”, 7th Edition, ISBN-10: 0470917687
- P. Chattopadhyay, “Engineering Thermodynamics, 2on Edition, ISBN-10: 0199456151
- Michael Horsley, M. Horsley, “Engineering Thermodynamics”,Springer, ISBN-10: 0412445204.