



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**INSTALACIONES  
ENERGÉTICAS II**

Coordinación: MARTORELL BOADA, INGRID

Año académico 2021-22

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	INSTALACIONES ENERGÉTICAS II			
<b>Código</b>	102312			
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería de la Energía y Sostenibilidad	4	OPTATIVA	Presencial
	Grado en Ingeniería Mecánica	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>	
	<b>Número de créditos</b>	3	3	
	<b>Número de grupos</b>	1	1	
<b>Coordinación</b>	MARTORELL BOADA, INGRID			
<b>Departamento/s</b>	INFORMATICA E INGENIERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Debido a la situación del COVID 19 las clases se estructuran. las clases teóricas se realizan de forma virtual y las prácticas de forma presencial. El trabajo realizado en horario de clase representa el 40 % del trabajo total que el alumno debe dedicar a la asignatura.			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Inglés (100%)			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
MARTORELL BOADA, INGRID	ingrid.martorell@udl.cat	6	

## Información complementaria de la asignatura

Instalaciones II es una asignatura optativa de segundo cuatrimestre del GEM y el GEES y forma parte de la optatividad de Instalaciones que se ofrece en cuarto.

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.

Es importante que los alumnos tengan conocimientos de termodinámica para poder hacer la asignatura.

En esta asignatura se realizan prácticas de laboratorio. Las normas 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

- Demostrar dominio de la lengua inglesa tanto en las clases presenciales como en las actividades de evaluación.
- Poseer habilidades de aprendizaje necesarias para poder acceder a estudios posteriores o mejorar su formación con un cierto grado de autonomía.
- Realizar actividades en equipo en las sesiones diarias en clase y en alguna actividad de evaluación para demostrar su capacidad de trabajo en grupo.
- Realizar cálculos de instalaciones de climatización.
- Estudiar sistemas de generación energética y de aprovechamiento energético como la combustión, las energías convencionales (combustibles fósiles, nuclear,...) y la cogeneración.
- Demostrar capacidad y sentido crítico a la hora de analizar sistemas energéticos.

## Competencias

- **CB2.** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- **CB4.** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- **EPS4/CB5.** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **CG6.** Tener conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa y de organización y gestión de empresas.
- **CG15.** Tener conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
- **CG16.** Tener conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- **CG17.** Tener conocimientos aplicados de organización de empresas.
- **CE2.** Tener conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
- **CE3.** Tener conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.
- **CE12.** Tener conocimiento aplicado sobre energías renovables.
- **CE15.** Adquirir capacidad para comprender, interpretar y aplicar las normas regulatorias sobre energía y medio ambiente.
- **CE16.** Adquirir capacidad para valorar los impactos de los recursos energéticos mediante el conocimiento del medio natural y realizar auditorías energéticas y ambientales.
- **UdL2/CT2.** Adquirir un dominio significativo de una lengua extranjera, especialmente del inglés.
- **CT3.** Adquirir capacitación en el uso de las nuevas tecnologías y de las tecnologías de la información y la comunicación.
- **CT4.** Adquirir conocimientos básicos de emprendería y de los entornos profesionales.
- **EPS9.** Capacidad de trabajo en equipo, tanto unidisciplinar como multidisciplinar.
- **GEM-EPS31.** Capacidad de diseñar instalaciones de climatización (calefacción, aire acondicionado y

ventilación).

- **GEM-EPS32.** Conocimientos aplicados a la generación energética distribuida y aprovechamiento energético.
- **GEM-EPS33.** Capacidad de análisis de sistemas energéticos, optimización e integración de éstos y reducción de la carga ambiental.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### 1.- ENERGÍAS CONVENCIONALES

#### 1.1.- COMBUSTIBLES FÓSILES

#### 1.2.- GAS NATURAL

#### 1.3.- PETRÓLEO

#### 1.4.- ENERGÍA NUCLEAR

### 2.- COMBUSTIÓN

#### 2.1.- MECANISMOS DE COMBUSTIÓN

#### 2.2.- QUEMADORES

### 3.- COGENERACIÓN

#### 3.1.- VENTAJAS E INCONVENIENTES

#### 3.2.- AHORRO DE ENERGÍA

#### 3.3.- TERMODINÁMICA DE LA COGENERACIÓN: TURBINAS DE VAPOR, DE GAS, CICLOS COMBINADOS Y MOTORES ALTERNATIVOS

### 4.- TURBINAS Y MOTORES

#### 4.1.- CICLO BÁSICO DE TURBINAS DE VAPOR

-Introducción

-Ciclo de Carnot con vapor

-Ciclo de Rankine con vapor

-Mejora del ciclo de Rankine con vapor

-Balance energético en ciclos reales

#### 4.2.- CICLO BÁSICO DE TURBINAS DE GAS

-Introducción

-Ciclo Brayton ideal

-Ciclo Brayton real

#### 4.3.- PÉRDIDAS DE ENERGÍA, EFICIENCIA Y POTENCIA DE TURBINAS Y MOTORES

-Introducción

-Pérdidas internas

-Pérdidas externas

-Eficiencia energética

## 5.- FRÍO

## 5.1.-SISTEMAS POR COMPRESIÓN

## 5.2.-SISTEMAS POR ABSORCIÓN

## Ejes metodológicos de la asignatura

En esta asignatura se usa una metodología inductiva de enseñanza-aprendizaje que combina el Inquiry Based Learning con la clase inversa y el método científico.

EL alumnado tendrá, para cada tema, una actividad de clase inversa a realizar antes de asistir a clase.

Las actividades presenciales se dividen en:

- **Sesiones teóricas:** Resolución de dudas que surgen en la actividad inversa y estudio de aspectos teóricos complejos.
- **Trabajo colaborativo y visitas:** Sesiones prácticas donde el alumnado será parte central de su proceso formativo: el alumnado trabajará en grupo o individualmente.
- **Teamwork project:** Proyecto en grupo sobre energías convencionales y exposición oral del mismo.
- **Resolución de problemas:** En la actividad de resolución de problemas, el profesorado presenta una cuestión compleja que el alumnado debe resolver, ya sea trabajando individualmente o en equipo.
- **Prácticas de laboratorio:** actividades prácticas en pequeños grupos en el laboratorio.

## Plan de desarrollo de la asignatura

Semana	Metodología	Temario	Horas presenciales	Horas trabajo autónomo
1	Clase magistral	Presentación e introducción	2	2
1-2	Clase inversa Trabajo colaborativo	Tema 1. Energías convencionales Tema 2. Combustión	6	10
3-4	Clase inversa Trabajo colaborativo	Tema 3. Cogeneración	8	11
5-8	Clase inversa Trabajo colaborativo	Tema 4. Ciclos de potencia	16	24
9		Evaluación. Prueba escrita.		
10-15	Clase inversa Trabajo colaborativo	Tema 5. Frío	18	28
1				

16-19		Evaluación. Prueba escrita. Recuperación		
-------	--	--	--	--

## Sistema de evaluación

- ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1: PARCIAL 1: Examen práctico de los contenidos trabajados desde la semana 1 a la 8. Esta actividad contribuye con el 30% de la nota total de la asignatura; Para poder hacer media a final de curso la nota tiene que ser  $\geq 3.0$  puntos.
- ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2: PARCIAL 2: Examen práctico de los contenidos trabajados desde la semana 10 hasta final de curso. Esta actividad contribuye con el 30% de la nota total de la asignatura; Para poder hacer media a final de curso la nota tiene que ser  $\geq 3.0$  puntos.
- ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 3: Actividades flipped learning: 10 % de la nota
- ACTIVIDAD DE EVALUCIÓN 4: Entrega de problemas y otras actividades: 10 % de la nota
- ACTIVIDAD DE EVALUCIÓN 5: Informe + presentación oral en grupos de tres o 4 personas: 20 %

La nota final se configurará con la suma aritmética de las notas obtenidas en las actividades antes mencionadas. La asignatura quedará superada si la nota es un valor igual o superior al 5. Habrá recuperaciones de las actividades de evaluación 1 y 2.

## Bibliografía y recursos de información

### **Bibliografía básica**

- Generación de vapor”, Centro de Estudios de la Energía, 1983. ISBN: 8450092930
- J. M. Sala Lizarraga. “Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos”, Ed. Servicio Editorial Universidad País Vasco, 1994. ISBN: 84-7585-571-7.
- Bejan, ‘Thermal Design Optimization’, 1996. Ed. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0-471-58467-3.
- R.F. Boehm, ‘Developments in the Design of Thermal Systems’, 1997, Ed. Cambridge University Press. ISBN: 0-521-46204-5.
- C. Mataix, ‘Turbomáquinas térmicas’, 2000, Ed. Dossat. ISBN: 84-237-0727-X
- Y. A. Çengel, M. A. Boles, “Thermodynamics”, McGrawHill, 2002. ISBN: 0-07-112177-3.

### **Bibliografía complementaria**

- Curso de vapor, Spirax Sarco.
- C. D. Shield. “Calderas. Tipos, características sus funciones”, Ed. CECOSA, 1973.
- J. A. Orlando. “Cogeneration design guide”, ASHRAE, 1996. ISBN: 1-883413-36-2.
- J. M. Pinazo, “Manual de climatización”, 1995, Servicio de Publicaciones Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 84-7721-339-9.
- E. Carnicer Royo, “Aire acondicionado”, 2002, Ed. Paraninfo. ISBN: 84-283-2048-9.
- M. Ortega, A. Ortega, “Calefacción y refrescamiento por superficies radiantes”, 2000, Ed. Paraninfo. ISBN: 84-283-2741-6.