



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**INSTALACIONES  
ENERGÉTICAS II**

Coordinación: MARTORELL BOADA, INGRID

Año académico 2023-24

## 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>	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE LA EDIFICACIÓN			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Las clases serán presenciales siempre que la situación sanitaria lo permita. 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	7,2	

## 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.

## 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.

## 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

### EVALUACIÓN CONTINUA

#### **BLOQUE DE EVALUACIÓN 1 (30%): PRIMER PARCIAL (prueba teórica)**

-ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1:

-Peso en la nota final: 30%

-CALIFICACIÓN MÍNIMA NECESARIA PARA SUPERAR LA ASIGNATURA: 3

#### **BLOQUE DE EVALUACIÓN 2 (30%) : SEGUNDO PARCIAL (prueba teórica)**

-ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2:

-Peso en la nota final: 30%

-CALIFICACIÓN MÍNIMA NECESARIA PARA SUPERAR LA ASIGNATURA: 3

#### **BLOQUE DE EVALUACIÓN 3 (20%) : ACTIVIDADES FLIPPED LEARNING Y OTRAS ACTIVIDADES**

-ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 3: ACTIVIDADES FLIPPED LEARNING

-Peso en la nota final: 10%

-ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 4: ACTIVIDAD DE LABORATORIO Y EN CLASE

-Peso en la nota final: 10%

#### **BLOQUE DE EVALUACIÓN 4 (20%) : PROYECTO SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES**

-ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 5:

-Peso en la nota final: 20%

Sólo podrán recuperarse las 2 pruebas escritas individuales. Para poder realizar media a final de curso la nota de los exámenes parciales tienen que ser  $\geq 3,0$  puntos.

En el caso que el estudiantado no consiga la calificación mínima necesaria establecida en algunos de los bloques de evaluación pero la media de la asignatura resulte aprobada, la asignatura será calificada con un 4,9.

## EVALUACIÓN ALTERNATIVA

El alumnado que opte por la evaluación alternativa tendrá que realizar las siguientes actividades:

### **BLOQUE DE EVALUACIÓN 1 (40%): PRIMER PARCIAL (prueba teórica)**

-ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1:

–Peso en la nota final: 40%

–CALIFICACIÓN MÍNIMA NECESARIA PARA SUPERAR LA ASIGNATURA: 3

### **BLOQUE DE EVALUACIÓN 2 (40%) : SEGUNDO PARCIAL (prueba teórica)**

-ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2:

–Peso en la nota final: 40%

–CALIFICACIÓN MÍNIMA NECESARIA PARA SUPERAR LA ASIGNATURA: 3

### **BLOQUE DE EVALUACIÓN 3 (20%) : PROYECTO SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES**

-ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 3:

–Peso en la nota final: 20%

Sólo podrán recuperarse las 2 pruebas escritas individuales. Para poder realizar media a final de curso la nota de los exámenes parciales tienen que ser  $\geq 3,0$  puntos.

En el caso que el estudiantado no consiga la calificación mínima necesaria establecida en algunos de los bloques de evaluación pero la media de la asignatura resulte aprobada, la asignatura será calificada con un 4,9.

## Bibliografía y recursos de información

- José. Ma. Sala Lizarraga. "Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos", Ed. Servicio Editorial Universidad País Vasco, 1994. ISBN: 84-7585-571-7.
- Adrian Bejan, [George Tsatsaronis](#), [Michael J. Moran](#). 'Thermal Design Optimization', 1996. Ed. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0-471-58467-3.
- Robert.F. Boehm, 'Developments in the Design of Thermal Systems', 1997, Ed. Cambridge University Press. ISBN: 0-521-46204-5.
- Claudio Mataix, 'Turbomáquinas térmicas', 2000, Ed. Dossat. ISBN: 84-237-0727-X
- Yunus. A. Çengel, M. A. Boles, "Thermodynamics", McGrawHill, 2002. ISBN: 0-07-112177-3.
- Cara New Dagget "The Birth of Energy", Fossil Fuels, Thermodynamics, and the Politics of Work, Duke University Press, <https://www.dukeupress.edu/>, 2019. ISBN: 9781478006329
- Aubrey Zalewski "Renewable Energy vs Nonrenewable Energy", 2021, ISBN:9781503844421
- Dimitry Kurochin, Elena V Shabliy, Ekundayo Shittu. "Renewable Energy. International Perspectives on Sustainability", 2020, Palgrave Mcmillan, ISBN: 978-3-030-14207-0