



GUÍA DOCENTE 2026-2027
**INSTALACIONES TÉRMICAS: instalaciones, sistemas y
equipos industriales**

1. Denominación de la asignatura:

INSTALACIONES TÉRMICAS

Titulación

MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Código

7054

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Ingeniería Electromecánica

**4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a
incluir todos/as) :**

Jesús-Marcos García Alonso, David González Peña

4.b Coordinador/a de la asignatura

Jesús-Marcos García Alonso

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

2º Curso, 3er semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

3

8. Competencias // Resultados de aprendizaje

Competencias Instrumentales:

GI-3 - COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA DE CONOCIMIENTOS EN LENGUA PROPIA

GI-5 - CONOCIMIENTOS DE INFORMATICA RELATIVOS AL AMBITO DE ESTUDIO

GI-6 - GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

GI-7 - APLICAR LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS Y CAPACIDAD PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Personales:

* GP-1 - TRABAJO EN EQUIPO

* GP-2 - TRABAJO EN UN EQUIPO DE CARACTER INTERDISCIPLINAR

* GP-6 - RAZONAMIENTOS CRITICO

* Competencia de sostenibilización curricular.

Sistémicas:

GS-1 - APRENDIZAJE Y TRABAJO AUTÓNOMOS

GS-2 - ADAPTACION A NUEVAS SITUACIONES

GS-5 - SENSIBILIDAD HACIA TEMAS MEDIOAMBIENTALES

Específicas:

ED-20 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

ED-22 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

ED-23 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

EP-1 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

EP-5 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

EP-7 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
La asignatura tiene como objetivo proporcionar al alumnado una visión avanzada e integrada de los sistemas de producción, transformación y utilización de la energía en instalaciones térmicas, tanto convencionales como basadas en fuentes renovables. Se pretende desarrollar la capacidad de comprensión técnica, análisis crítico y toma de decisiones en el ámbito de la ingeniería energética, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad, viabilidad técnica y económica, así como el cumplimiento de la normativa vigente. Asimismo, la asignatura contribuye a la adquisición de los conocimientos y competencias necesarios para: Proyectar y diseñar instalaciones térmicas, de climatización, ventilación y acondicionamiento ambiental, incorporando criterios de ahorro y eficiencia energética. Diseñar y dimensionar instalaciones eléctricas y de fluidos vinculadas a sistemas energéticos y edificaciones industriales. Realizar la verificación, el control y la evaluación del funcionamiento de instalaciones, procesos y equipos energéticos. Elaborar certificaciones, auditorías energéticas, verificaciones, ensayos e informes técnicos. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas industriales relacionadas con la producción y el aprovechamiento de la energía. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas industriales y actividades vinculadas al sector energético. Conocer, interpretar y aplicar la legislación, reglamentación y normativa técnica necesarias para el ejercicio profesional de la Ingeniería Industrial. Como apoyo al aprendizaje y al desarrollo de competencias de análisis y diseño, se empleará la herramienta informática Engineering Equation Solver (EES) para la resolución, simulación y modelización de problemas y casos prácticos relacionados con el diseño y evaluación de instalaciones térmicas y sistemas energéticos.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Unidades docentes (Bloques de contenidos) Bloque I: Generación y transporte de energía térmica Generación de energía térmica mediante calderas de vapor, agua caliente y agua sobrecalentada. Tipologías de calderas industriales: piro-tubulares, acuotubulares y de fluido térmico. Instalaciones frigoríficas industriales. Refrigerantes de bajo impacto ambiental: A2L, R717 (amoníaco) y R744 (dióxido de carbono). Sistemas de refrigeración mediante ciclos en cascada.



Fundamentos y aplicaciones de los ciclos de absorción.

Bloque II: Mantenimiento energético y ambiental

Operación, conducción y mantenimiento de calderas industriales.

Sistemas de producción y distribución de aire comprimido.

Mantenimiento y eficiencia energética de motores eléctricos.

Frío industrial: operación, mantenimiento y optimización energética.

Sistemas hidráulicos industriales.

Alumbrado exterior: explotación, mantenimiento y eficiencia energética.

Bloque III: Sistemas de gestión energética de los procesos industriales

Sistemas de gestión ambiental y energética basados en las normas ISO 14001 e ISO 50001.

Requisitos comunes y específicos de las normas de gestión ambiental y energética.

Diferencias entre actuaciones de mejora energética y sistemas de gestión energética.

Herramientas, metodologías y factores clave para la implantación y mejora continua de la gestión energética en entornos industriales.

9.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7054&auth=SAML

10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias/resultados de aprendizaje que debe adquirir/alcanzar el/la estudiante:

La asignatura se desarrollará mediante una combinación de actividades formativas orientadas al análisis técnico, el diseño, la explotación y la gestión de instalaciones térmicas y energéticas industriales.

La metodología estará basada en el aprendizaje activo, la resolución de problemas de ingeniería, el análisis de casos reales, la simulación y modelización de sistemas térmicos mediante herramientas informáticas especializadas, así como en el desarrollo de trabajos técnicos aplicados a situaciones reales del ámbito industrial.

Las actividades formativas se estructurarán del siguiente modo:

1. Clases teóricas

Sesiones orientadas a la adquisición de conocimientos avanzados relacionados con:

generación de energía térmica mediante calderas de vapor, agua caliente y agua sobrecalentada;



tipologías y características de calderas industriales (pirotubulares, acuotubulares y de fluido térmico);
instalaciones frigoríficas industriales;
refrigerantes de bajo impacto ambiental y nuevas tecnologías de refrigeración (A2L, R717 y R744);
sistemas frigoríficos en cascada y ciclos de absorción;
operación y mantenimiento energético de instalaciones térmicas;
sistemas de aire comprimido, motores eléctricos y sistemas hidráulicos;
alumbrado exterior y criterios de eficiencia energética;
sistemas de gestión energética y ambiental;
normas ISO 50001 e ISO 14001 y su aplicación en entornos industriales.

Estas sesiones combinarán exposición de conceptos, análisis de casos prácticos y discusión de soluciones técnicas aplicadas al ámbito industrial.

2. Actividades prácticas y de simulación

Se desarrollarán actividades prácticas orientadas al análisis, cálculo, modelización y evaluación del comportamiento de instalaciones térmicas y sistemas energéticos industriales.

Podrán incluir:

análisis y dimensionamiento básico de instalaciones térmicas;
estudio del funcionamiento de calderas y sistemas frigoríficos;
resolución de balances de masa y energía;
simulación de ciclos térmicos y frigoríficos mediante Engineering Equation Solver (EES);
evaluación del rendimiento energético de equipos e instalaciones;
análisis de sistemas de aire comprimido, motores eléctricos y sistemas hidráulicos;
cálculo de indicadores energéticos;
análisis de consumos y oportunidades de mejora energética;
interpretación de datos operativos de instalaciones reales;
aplicación de herramientas de gestión energética industrial.

Estas actividades estarán orientadas al desarrollo de capacidades de análisis, diagnóstico y toma de decisiones técnicas fundamentadas.

3. Evaluación continua basada en actividades de seguimiento

La evaluación continua se desarrollará mediante actividades distribuidas a lo largo del semestre.



Podrá incluir:

cuestionarios de seguimiento;
resolución de problemas de ingeniería térmica y energética;
ejercicios de simulación y modelización;
análisis de documentación técnica y normativa;
interpretación de resultados experimentales y de simulación;
estudios breves de eficiencia energética;
elaboración de informes técnicos;
presentaciones y debates sobre casos de estudio.

Estas actividades tendrán como finalidad favorecer el aprendizaje progresivo y la consolidación de las competencias técnicas de la asignatura.

4. Trabajo técnico aplicado de la asignatura

El alumnado desarrollará un trabajo técnico individual o en pequeño grupo relacionado con alguno de los contenidos de la asignatura. Se fomentará la colaboración entre estudiantes con diferentes perfiles e intereses técnicos, favoreciendo el desarrollo de competencias de trabajo en equipos multidisciplinares."

El trabajo podrá centrarse en:

análisis y mejora de instalaciones térmicas industriales;
estudio de sistemas de generación de calor o frío;
evaluación energética de sistemas de aire comprimido;
análisis de eficiencia en motores eléctricos o sistemas hidráulicos;
implantación de sistemas de gestión energética según la norma ISO 50001;
auditorías energéticas simplificadas;
modelización y simulación de procesos mediante EES;
estudio técnico-económico de actuaciones de mejora energética;
análisis ambiental asociado al consumo energético industrial.

El trabajo deberá fomentar:

la integración de conocimientos adquiridos;
la búsqueda y tratamiento de información técnica;
el razonamiento crítico;
la aplicación de herramientas de cálculo y simulación;
la toma de decisiones basada en criterios técnicos, económicos y ambientales.

5. Presentación y defensa técnica del trabajo



El trabajo realizado será presentado y defendido oralmente ante el profesorado.

En la evaluación se valorarán aspectos tales como:

la calidad técnica del trabajo desarrollado;
el rigor metodológico empleado;
la adecuación de los cálculos y análisis realizados;
la capacidad de interpretación de resultados;
la aplicación de criterios de ingeniería industrial;
la capacidad de síntesis y comunicación técnica;
y la calidad de la presentación y defensa realizada.

Metodología	Competencia/resulta do de aprendizaje relacionado	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	GI-3, GI-5, GI-6, GS-2, GS-5, EP-7	12	0	12
Clases prácticas	GI-5, GI-6, GI-7, GP-1, GP-2, GP-6, GS-1, ED-20, ED-22, ED-23, EP-1	12	12	24
Realización de trabajos e informes	GI-3, GI-6, GI-7, GP-1, GP-6, GS-1, GS-5, ED-22, ED-23, EP-1, EP-5, EP-7, Competencia de sostenibilización curricular	0	15	15
Evaluación	GI-3, GI-5, GI-6, GI-7, GP-6, ED-20, ED-22, ED-23, EP-1, EP-5, EP-7	3	21	24
Total		27	48	75



11. Sistemas de evaluación:

* PROGRAMA UNIVERSITARIO CANTERA *

En el caso del alumnado que participe en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que le sean asignadas en el marco del programa.

El sistema de evaluación de la asignatura se fundamenta en un modelo de evaluación continua orientado al seguimiento progresivo del aprendizaje y a la adquisición de competencias relacionadas con el análisis, modelado y resolución de problemas de Ingeniería.

* SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INTERCAMBIO *

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

DESARROLLO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se fundamenta en un modelo de evaluación continua orientado al seguimiento progresivo del aprendizaje y a la adquisición de competencias relacionadas con el análisis, interpretación, modelado, diseño y resolución de problemas propios de las instalaciones térmicas, la eficiencia energética y la gestión energética industrial.

La evaluación combinará pruebas individuales de carácter teórico-práctico con actividades aplicadas y un trabajo técnico desarrollado de forma progresiva a lo largo del semestre, favoreciendo tanto el trabajo autónomo del alumnado como la aplicación integrada de los contenidos de la asignatura.

A-B) TRABAJO APLICADO: memoria técnica (30 %) y defensa oral (20 %)

El alumnado desarrollará un caso práctico planteado al inicio del curso y relacionado con una instalación térmica, un sistema frigorífico, una actuación de mejora energética, una auditoría energética o un sistema de gestión energética industrial.

Este trabajo se desarrollará de forma progresiva durante el semestre, permitiendo integrar los distintos contenidos abordados en la asignatura y favoreciendo el análisis técnico, la toma de decisiones y la resolución de problemas de ingeniería.

La evaluación se realizará mediante dos evidencias complementarias:

Trabajo escrito (30 %)



Consistirá en la elaboración de una memoria técnica estructurada donde se desarrollarán el análisis, el planteamiento, los cálculos, las simulaciones, los resultados y las conclusiones del caso práctico propuesto.

Presentación oral (20 %)

El alumnado realizará una presentación técnica del trabajo desarrollado, en la que deberá justificar las hipótesis adoptadas, las decisiones tomadas, la metodología aplicada, la interpretación de los resultados y las conclusiones alcanzadas.

Se valorará especialmente:

- el rigor técnico del análisis realizado;
- la integración de conocimientos;
- la calidad del planteamiento y desarrollo;
- la coherencia de los resultados;
- la capacidad crítica;
- la comunicación técnica;
- la correcta aplicación de criterios técnicos, energéticos, económicos y ambientales.

Para superar este bloque será necesaria una calificación mínima de 5/10.

C) EVALUACIÓN CONTINUA: cuestionarios y actividades de seguimiento (20 %)

La evaluación continua permitirá valorar de forma progresiva la adquisición de conocimientos, competencias técnicas y capacidad de aplicación de los contenidos desarrollados en la asignatura.

A lo largo del curso se desarrollarán cuestionarios en línea y actividades individuales de seguimiento vinculadas a los contenidos trabajados en las sesiones docentes.

Estas actividades se plantearán preferentemente al finalizar determinados bloques temáticos y estarán orientadas a:

- reforzar el seguimiento continuo de la asignatura;
- consolidar progresivamente los conocimientos adquiridos;
- favorecer la participación activa del alumnado;
- verificar la comprensión y aplicación inmediata de conceptos fundamentales;
- desarrollar capacidades de análisis técnico y razonamiento ingenieril;
- aplicar herramientas de cálculo, simulación y modelización mediante Engineering Equation Solver (EES).



Los cuestionarios y actividades de seguimiento tendrán una ponderación global del 20 % sobre la calificación final.

No se exigirá una nota mínima específica para su consideración en la evaluación global.

Dado su carácter formativo, continuo y asociado al seguimiento progresivo del aprendizaje, estas actividades no serán recuperables en segunda convocatoria. La calificación obtenida durante el curso se conservará para la segunda convocatoria.

D) PRUEBA FINAL DE CONOCIMIENTOS TEÓRICO-PRÁCTICOS (30 %)

Se realizará una prueba final individual orientada a evaluar de forma integrada la comprensión, aplicación y capacidad de análisis de los contenidos de la asignatura.

La prueba podrá incluir cuestiones teóricas, problemas de cálculo, análisis de instalaciones, interpretación de resultados y ejercicios de simulación.

Se valorará:

- el dominio conceptual;
- el razonamiento técnico;
- la aplicación correcta de los principios de las instalaciones térmicas, la eficiencia energética y la gestión energética industrial;
- la interpretación de resultados;
- la capacidad de análisis crítico;
- la adecuada utilización de herramientas de cálculo y simulación cuando proceda.

Será necesario obtener una calificación mínima de 4/10 en la prueba final para poder promediar con el resto de actividades evaluables.

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

En todas las actividades evaluables de la asignatura, especialmente en la resolución de problemas, casos prácticos, ejercicios de simulación y actividades aplicadas, se valorará no únicamente la obtención del resultado final, sino también el correcto planteamiento técnico del problema, la coherencia del procedimiento desarrollado y la capacidad de análisis crítico del alumnado.

La evaluación de los ejercicios y actividades prácticas se realizará conforme a los siguientes criterios generales:



Criterio de evaluación Peso

Formulación de hipótesis y condiciones de aplicación 10 %

Elaboración y coherencia del esquema técnico 10 %

Desarrollo del procedimiento y justificación técnica 30 %

Resultados finales y validación técnica 30 %

Evaluación crítica y análisis personal 20 %

1. Formulación de hipótesis y condiciones de aplicación (10 %)

Se evaluará la correcta identificación y utilización de las hipótesis necesarias para la resolución del problema, así como la coherencia entre dichas hipótesis y el modelo aplicado.

Se valorará especialmente:

la definición adecuada del sistema objeto de estudio;

la identificación de las condiciones de contorno;

la selección correcta de modelos y simplificaciones;

la justificación técnica de las hipótesis adoptadas.

2. Elaboración y coherencia del esquema técnico (10 %)

El ejercicio deberá incorporar, cuando proceda, esquemas, diagramas de flujo, diagramas de procesos o representaciones técnicas que faciliten la comprensión del problema planteado.

3. Desarrollo del procedimiento y justificación técnica (30 %)

Se evaluará el desarrollo ordenado y técnicamente fundamentado del procedimiento de resolución.

Se valorará especialmente:

la correcta selección y aplicación de ecuaciones, balances y metodologías;

la justificación técnica de las expresiones utilizadas;

la coherencia matemática del desarrollo;

el uso adecuado de unidades y magnitudes;

la claridad en la exposición del procedimiento seguido.

4. Resultados finales y validación técnica (30 %)

Se evaluará la obtención de resultados correctos, coherentes y adecuadamente expresados.

Se valorará:



la precisión de los resultados;
la correcta utilización de unidades;
la coherencia física y técnica de los valores obtenidos;
la validación de los resultados en función del contexto del problema.

5. Evaluación crítica y análisis personal (20 %)

Se evaluará la capacidad del alumnado para realizar un análisis crítico, razonado y personal de los resultados y procedimientos desarrollados.

La reflexión crítica deberá corresponder al razonamiento propio de cada estudiante y no consistirá en reproducciones genéricas generadas mediante herramientas de inteligencia artificial sin validación ni elaboración personal.

Se valorará especialmente la capacidad para:

justificar decisiones técnicas;
interpretar el comportamiento de los sistemas analizados;
identificar limitaciones y posibles mejoras;
relacionar los resultados obtenidos con aplicaciones reales de ingeniería;
valorar implicaciones energéticas, económicas y ambientales.

CLASIFICACIÓN DE ERRORES

Errores graves

Se considerarán errores graves aquellos que impliquen incoherencias físicas, conceptuales o metodológicas fundamentales.

Entre otros:

errores de unidades o falta de homogeneidad dimensional;
utilización de hipótesis incompatibles con el problema;
aplicación incorrecta de condiciones de contorno;
empleo de ecuaciones fuera de su ámbito de aplicación;
contradicciones técnicas relevantes;
errores que invaliden la coherencia física o energética de la solución;
faltas de ortografía reiteradas en documentos o pruebas evaluables.

La presencia de errores graves podrá suponer una reducción de entre el 50 % y el 100 % de la calificación del ejercicio.

Errores medios

utilización incorrecta de conceptos técnicos;
aplicación incorrecta de balances energéticos;



aplicación incorrecta del Primer o Segundo Principio de la Termodinámica cuando proceda;

errores en las hipótesis adoptadas;

uso incorrecto de datos técnicos, normativos o energéticos;

aplicación incorrecta de indicadores de eficiencia energética;

uso incorrecto de tablas, gráficos o software de cálculo y simulación.

La presencia de errores medios podrá suponer una reducción de entre el 25 % y el 50 % de la calificación.

Errores leves

errores numéricos o de cálculo que no afecten significativamente al planteamiento general;

pequeños errores de representación o redacción técnica.

La presencia de errores leves podrá suponer una reducción de hasta el 25 % de la calificación.

Pruebas orales

Para las pruebas orales, además de los criterios anteriores, se considerarán los siguientes aspectos:

identificación del problema y rapidez en la respuesta;

claridad y precisión en la exposición;

adecuación del vocabulario técnico empleado;

corrección técnica de las respuestas;

utilización adecuada de los recursos de apoyo disponibles (apuntes, gráficas, tablas o EES, cuando proceda).

Segunda convocatoria

La distribución porcentual de las actividades evaluables será la misma que en la primera convocatoria:

Trabajo aplicado: memoria técnica (30 %).

Trabajo aplicado: presentación oral (20 %).

Evaluación continua (20 %).

Prueba final (30 %).

La calificación obtenida en la evaluación continua durante el curso se conservará para la segunda convocatoria.



Si una persona estudiante obtuviera una calificación global igual o superior a 5,0 pero no alcanzase alguno de los mínimos establecidos en los procedimientos de evaluación, la calificación final será de 4,9.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
A) TRABAJO APLICADO: Presentación escrito	30 %	30 %
B) TRABAJO APLICADO: Presentación oral	20 %	20 %
C) EVALUACIÓN CONTINUA.	20 %	20 %
D) PRUEBA FINAL	30 %	30 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

"SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INTERCAMBIO:

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

EVALUACIÓN EXCEPCIONAL

El alumnado que, por razones debidamente justificadas y conforme a la normativa de evaluación de la Universidad de Burgos, tenga reconocida la modalidad de evaluación excepcional deberá realizar las pruebas y actividades establecidas por el profesorado con el fin de acreditar la adquisición de las competencias y resultados de aprendizaje asociados a la asignatura.

La estructura, los criterios y las exigencias académicas de la evaluación excepcional mantendrán equivalencia con los procedimientos establecidos para el sistema de evaluación ordinario, garantizando en todo caso el cumplimiento de los objetivos formativos de la asignatura.

La evaluación excepcional se organizará conforme a la siguiente distribución:

Actividad evaluable Peso

A) Trabajo aplicado: memoria técnica 40 %

B) Trabajo aplicado: presentación oral 20 %

C) Prueba final de conocimientos teórico-prácticos 40 %

Total 100 %

A-B) TRABAJO APLICADO: memoria técnica (40 %) y defensa oral (20 %)



El alumnado desarrollará un caso práctico relacionado con una instalación térmica, un sistema frigorífico, una actuación de mejora energética, una auditoría energética o un sistema de gestión energética industrial.

El trabajo permitirá integrar los distintos contenidos de la asignatura y deberá poner de manifiesto la capacidad para analizar, modelizar, evaluar y proponer soluciones técnicas en el ámbito de las instalaciones térmicas y la gestión energética.

La evaluación se realizará mediante dos evidencias complementarias:

Memoria técnica (40 %)

Consistirá en la elaboración de una memoria técnica estructurada en la que se desarrollarán el análisis, el planteamiento, los cálculos, las simulaciones, los resultados y las conclusiones del caso práctico propuesto.

Presentación y defensa oral (20 %)

El alumnado realizará una presentación técnica del trabajo desarrollado, en la que deberá justificar las hipótesis adoptadas, las decisiones tomadas, la metodología aplicada, la interpretación de los resultados y las conclusiones alcanzadas.

Se valorará especialmente:

- el rigor técnico del análisis realizado;
- la integración de conocimientos;
- la calidad del planteamiento y desarrollo;
- la coherencia de los resultados;
- la capacidad crítica;
- la comunicación técnica;
- la correcta aplicación de criterios técnicos, energéticos, económicos y ambientales.

Para superar este bloque será necesaria una calificación mínima de 5/10.

C) PRUEBA FINAL DE CONOCIMIENTOS TEÓRICO-PRÁCTICOS (40 %)

Se realizará una prueba individual orientada a evaluar de forma integrada la comprensión, aplicación y capacidad de análisis de los contenidos de la asignatura.

La prueba podrá incluir cuestiones teóricas, problemas de cálculo, análisis de instalaciones, interpretación de resultados y ejercicios de simulación.



Se valorará:

el dominio conceptual;
el razonamiento técnico;
la aplicación correcta de los principios de las instalaciones térmicas, la eficiencia energética y la gestión energética industrial;
la interpretación de resultados;
la capacidad de análisis crítico;
la adecuada utilización de herramientas de cálculo y simulación cuando proceda.

Será necesario obtener una calificación mínima de 4/10 en la prueba final para poder promediar con el resto de actividades evaluables.

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

En todas las actividades evaluables de la asignatura se valorará no únicamente la obtención de resultados correctos, sino también el planteamiento técnico del problema, la coherencia del procedimiento desarrollado y la capacidad de análisis crítico del alumnado.

La evaluación de ejercicios, problemas, casos prácticos y actividades aplicadas se realizará conforme a los siguientes criterios generales:

Criterio de evaluación Peso

Formulación de hipótesis y condiciones de aplicación 10 %

Elaboración y coherencia del esquema técnico 10 %

Desarrollo del procedimiento y justificación técnica 30 %

Resultados finales y validación técnica 30 %

Evaluación crítica y análisis personal 20 %

1. Formulación de hipótesis y condiciones de aplicación (10 %)

Se evaluará la correcta identificación y utilización de las hipótesis necesarias para la resolución del problema, así como la coherencia entre dichas hipótesis y el modelo aplicado.

Se valorará especialmente:

la definición adecuada del sistema objeto de estudio;
la identificación de las condiciones de contorno;
la selección correcta de modelos y simplificaciones;
la justificación técnica de las hipótesis adoptadas.
2. Elaboración y coherencia del esquema técnico (10 %)



El ejercicio deberá incorporar, cuando proceda, esquemas, diagramas de flujo, diagramas de procesos o representaciones técnicas que faciliten la comprensión del problema planteado.

3. Desarrollo del procedimiento y justificación técnica (30 %)

Se evaluará el desarrollo ordenado y técnicamente fundamentado del procedimiento de resolución.

Se valorará especialmente:

la correcta selección y aplicación de ecuaciones, balances y metodologías;
la justificación técnica de las expresiones utilizadas;
la coherencia matemática del desarrollo;
el uso adecuado de unidades y magnitudes;
la claridad en la exposición del procedimiento seguido.

4. Resultados finales y validación técnica (30 %)

Se evaluará la obtención de resultados correctos, coherentes y adecuadamente expresados.

Se valorará:

la precisión de los resultados;
la correcta utilización de unidades;
la coherencia física y técnica de los valores obtenidos;
la validación de los resultados en función del contexto del problema.

5. Evaluación crítica y análisis personal (20 %)

Se evaluará la capacidad del alumnado para realizar un análisis crítico, razonado y personal de los resultados y procedimientos desarrollados.

La reflexión crítica deberá corresponder al razonamiento propio de cada estudiante y no consistirá en reproducciones genéricas generadas mediante herramientas de inteligencia artificial sin validación ni elaboración personal.

Se valorará especialmente la capacidad para:

justificar decisiones técnicas;
interpretar el comportamiento de los sistemas analizados;
identificar limitaciones y posibles mejoras;
relacionar los resultados obtenidos con aplicaciones reales de ingeniería;



valorar implicaciones energéticas, económicas y ambientales.

CLASIFICACIÓN DE ERRORES

Errores graves

Se considerarán errores graves aquellos que impliquen incoherencias físicas, conceptuales o metodológicas fundamentales.

Entre otros:

errores de unidades o falta de homogeneidad dimensional;
utilización de hipótesis incompatibles con el problema;
aplicación incorrecta de condiciones de contorno;
empleo de ecuaciones fuera de su ámbito de aplicación;
contradicciones técnicas relevantes;
errores que invaliden la coherencia física o energética de la solución;
faltas de ortografía reiteradas en documentos o pruebas evaluables.

La presencia de errores graves podrá suponer una reducción de entre el 50 % y el 100 % de la calificación del ejercicio.

Errores medios

utilización incorrecta de conceptos técnicos;
aplicación incorrecta de balances energéticos;
aplicación incorrecta del Primer o Segundo Principio de la Termodinámica cuando proceda;
errores en las hipótesis adoptadas;
uso incorrecto de datos técnicos, normativos o energéticos;
aplicación incorrecta de indicadores de eficiencia energética;
uso incorrecto de tablas, gráficos o software de cálculo y simulación.

La presencia de errores medios podrá suponer una reducción de entre el 25 % y el 50 % de la calificación.

Errores leves

errores numéricos o de cálculo que no afecten significativamente al planteamiento general;
pequeños errores de representación o redacción técnica.

La presencia de errores leves podrá suponer una reducción de hasta el 25 % de la calificación.

Pruebas orales



Para las pruebas orales, además de los criterios anteriores, se considerarán los siguientes aspectos:

identificación del problema y rapidez en la respuesta;
claridad y precisión en la exposición;
adecuación del vocabulario técnico empleado;
corrección técnica de las respuestas;
utilización adecuada de los recursos de apoyo disponibles (apuntes, gráficas, tablas o EES, cuando proceda).

No se permitirá la mejora de calificación al alumnado que haya superado la asignatura ni la repetición de pruebas ya superadas.

Si una persona estudiante obtuviera una calificación global igual o superior a 5,0 pero no alcanzase alguno de los mínimos establecidos en los procedimientos de evaluación de la guía docente, la calificación final será de 4,9.

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Aula con material de proyección audiovisual
Laboratorio de Ingeniería Energética con equipamiento específico
Software para docencia EES
Páginas Webs relacionadas
Bibliografía disponible en la Biblioteca
Aplicaciones interactivas en la Plataforma UBUvirtual
Videos formativos tanto en castellano como en inglés
Tutorías individualizadas o en grupo a demanda del alumnado.

13. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tableros oficiales de la E.P.S.

14. Idioma en que se imparte:

Castellano