



Guía docente

220520 - 220520 - Tecnología Energética

Última modificación: 18/05/2026

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos.

Titulación: **Curso:** 2026 **Créditos ECTS:** 3.0
Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Yolanda Calventus Solé

Otros: Assensi Oliva Llena; Ivette Rodriguez Pérez, Manel Quera Miró

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos elementales de Termodinámica

REQUISITOS

Ninguno

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

4. Aplicar teorías y principios relativos a las tecnologías y los sistemas de información con el objetivo de analizar situaciones complejas y de incertidumbre y tomar decisiones mediante herramientas de ingeniería

Genéricas:

1. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas a nuevos entornos o entornos poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la ingeniería.
2. Capacidad de autoaprendizaje para una formación continua a lo largo de la vida de manera autónoma.
3. Capacidad para entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto social y global.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente se divide en cuatro partes:

- a) Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- b) Sesiones presenciales de ejercicios y problemas.
- c) Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios y actividades.
- d) Actividades dirigidas.

En las sesiones de exposición de los contenidos, el profesorado introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.

En las sesiones de trabajo práctico (ejercicios y problemas) en el aula, el profesorado guiará al estudiante en la aplicación de los conceptos teóricos para la resolución de problemas, fundamentando en todo momento el razonamiento crítico. Se propondrán ejercicios que el estudiante resolverá en el aula y fuera del aula, para favorecer el contacto y utilización de las herramientas básicas necesarias para la resolución de problemas.

Los estudiantes, de forma autónoma, deben trabajar el material proporcionado por el profesorado y el resultado de las sesiones de trabajo-problemas para asimilar y fijar los conceptos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Adquirir una amplia visión de la energía en cuanto a fuentes, transformaciones y aplicaciones tecnológicas. Conocer las diferentes fuentes energéticas, tanto las energías alternativas como las energías convencionales: energía solar, motores de combustión interna, turbinas de gas y de vapor y la obtención conjunta de energía eléctrica y térmica por medio de la cogeneración.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	75,0	73.53
Horas grupo grande	24,0	23.53
Horas actividades dirigidas	3,0	2.94

Dedicación total: 102 h

CONTENIDOS

Módulo 1: Fuentes de Energía y Combustibles

Descripción:

1.1.- Fuentes de energía

1.1.1.- Fuentes primarias de energía y recursos de la Tierra. 1.1.2.- Demanda energética de la humanidad y fuentes de energía.

1.1.3.- Interconversiones energéticas: procedimientos clásicos con energías fósiles y alternativos con energías renovables. 1.1.4.- Introducción a las nuevas tecnologías: eólica, mareomotriz, termotáláica, geotérmica, nuclear de fusión y fisión, células de combustible, biocombustibles. 1.1.5.- Fuentes de documentación en temas energéticos.

1.2.- Combustibles

1.2.1.- Conceptos básicos. 1.2.2.- Combustibles fósiles: carbón, petróleo crudo y gas natural. 1.2.3.- Derivados manufacturados del crudo de petróleo. 1.2.4.- Propiedades generales de los combustibles: composición y densidad. 1.2.5.- Concepto de especificaciones de los combustibles. 1.2.6.- Propiedades de utilización de los combustibles. 1.2.7.- Estudio de dos casos: gasolinas auto (poder detonante y volatilidad) y gasóleo para motores Diésel y calefacción (viscosidad e inflamabilidad). 1.2.8.- Gas natural. Composición, transporte y distribución. Usos y propiedades. 1.2.9.- GLP: Propano y butano comercial. 1.2.10.- Gases combustibles: familias, índice de caracterización y criterios de intercambiabilidad. 1.2.11.- Biocombustibles: biodiésel, bioalcohol y biogas. Aprovechamiento de residuos orgánicos. 1.2.12.- Combustión estequiométrica con aire y no estequiométrica. 1.2.13.- Propiedades energéticas de los combustibles: poder calorífico y temperaturas de llama. 1.2.14.- Efectos de la combustión en el medio ambiente. Emisiones.

Objetivos específicos:

Al acabar el estudio de este módulo el estudiante debe ser capaz de:

- Conocer las fuentes de energía más importantes
- Conocer, aunque de forma de succinta, algunas de sus propiedades más importantes
- Conocer algunas de sus aplicaciones más inmediatas, actuales y futuras
- Conocer los tipos de combustibles, sus orígenes y sus propiedades más importantes
- Conocer aquellos parámetros más significativos y qué representan: índice de cetano, índice de octano
- Conocer los procesos de combustión en condiciones teóricas y reales
- Saber determinar numéricamente la potencia calorífica de un combustible
- Saber determinar una temperatura teórica de llama y el mecanismo de cálculo de una temperatura real

Actividades vinculadas:

Actividad 1: Clase teórica y problemas

Actividad 3: Examen parcial

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

Módulo 2: Motores Alternativos de Combustión Interna y Turbinas de Gas

Descripción:

2.1.- Motores de Combustión Interna

2.1.1.-Introducción. Características comunes y diferenciadoras de los motores de combustión interna. 2.1.2.-Ciclos termodinámicos de referencia: Otto, Diésel, Atkinson, Brayton, Stirling y Ericson. 2.1.3.- Conceptos de trabajo térmico, indicado y efectivo. Rendimientos. Consumo específico y trabajo específico.

2.2.- Motores alternativos de combustión interna.

2.2.1.- Ámbitos de aplicación. 2.2.2.- Características dimensionales, constructivas, operativas y efectivas. 2.2.3.- Curvas características de un motor. 2.2.4.- Renovación de la carga. 2.2.5.- Alimentación, ignición y combustión en el motor con encendido por chispa (Otto) y en el motor Diésel. 2.2.6.- Emisión de contaminantes.

2.3.- Turbinas de Gas

2.3.1.- Ámbitos de aplicación. 2.3.2.- Elementos constructivos: compresor, cámara de combustión y turbina. 2.3.3.- Análisis de los parámetros que afectan al rendimiento térmico y al trabajo específico. 2.3.4.- Efecto de las irreversibilidades. 2.3.5.- Ciclos de Brayton modificados: regenerativos, doble expansión con recalentamiento intermedio, doble compresión con enfriamiento intermedio. 2.3.6.-Emisión de contaminantes

combustión y turbina. 2.3.3.- Análisis de los parámetros que afectan al rendimiento térmico y trabajo específico. 2.3.4.- Efecto de las irreversibilidades. 2.3.5.- Ciclos de Brayton modificados: regenerativo, con doble expansión y recalentamiento intermedio, con doble compresión y enfriamiento intermedio. 2.3.6.- Emisiones de contaminantes

Objetivos específicos:

- Conocer los procesos fundamentales de funcionamiento de un motor alternativo así como sus clasificaciones (tipos de encendido y número de tiempos).
- Conocer la descripción de un motor alternativo en sus diversos componentes
- Conocer los diferentes ciclos teóricos que se utilizan: Otto, Diesel, mixto.
- Conocer los parámetros característicos: presión media, rendimientos, consumo específico, potencias, curvas características.
- Tener un succinto conocimiento respecto de los sistemas de alimentación, encendido, refrigeración y lubricación.

Actividades vinculadas:

Actividad 1: Clases de teoría y problemas

Actividad 2: Actividad dirigida

Actividad 3: Examen Parcial

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 12h

Módulo 3: Turbinas de Vapor y Ciclos Combinados

Descripción:

3.-Turbinas de vapor y ciclos combinados

3.1.- Esquema general de una instalación con turbina de vapor. 3.2.- Ciclo de Rankine.Representación en los diagramas T-s y h-s. 3.3.- Principales transferencias de calor y trabajo. Rendimiento térmico. 3.4.-Mejora del rendimiento térmico. Efecto de la presión del condensador, de la presión de la caldera y del recalentamiento del vapor. 3.5.-Ciclos de Rankine modificados: ciclos con doble expansión y recalentamiento intermedio y ciclos regenerativos. 3.6.- Ciclos combinados.

Objetivos específicos:

- Conocer el funcionamiento general de una central térmica que opere con turbina de vapor.
- Conocer el ciclo de Rankine así como las principales transferencias de calor y trabajo y la determinación del rendimiento térmico
- Conocer aquellas modificaciones básicas del ciclo de Rankine que permitan la mejora del rendimiento: presión de caldera, presión de condensador, temperatura máxima del vapor.
- Conocer los ciclos modificados con recalentamiento y regenerativos y su efecto sobre el rendimiento térmico.
- Conocer el ciclo real y analizar las posibles irreversibilidades y sus efectos
- Conocer brevemente los tipos de turbinas de vapor y algunas de sus características: turbina de acción y de reacción, axiales, radiales y mixtas.

Actividades vinculadas:

Actividad 1: Clases de teoría y problemas

Actividad 3: Examen Parcial. Contenidos de los módulos 1, 2 y 3

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 6h

Módulo 4: OBTENCIÓN CONJUNTA DE CALOR Y ENERGÍA ELÉCTRICA: COGENERACIÓN(CAST) -

Descripción:

4.- Cogeneración

4.1.-Concepto de cogeneración. 4.2.-Mapa energético de un centro consumidor. 4.3.- Criterios de eficiencia: rendimiento eléctrico y de generación de calor de proceso, factor de utilización de la energía,rendimiento eléctrico y artificial, consumo específico de combustible, ahorro de combustible e índice de ahorro de energía primaria,relación calor electricidad,rendimiento exergético. 4.4.-Plantas de cogeneración con turbina de vapor. Tipos y características. 4.5.- Plantas de cogeneración con turbina de gas: ciclos simples y modificaciones, post-combustión y caldera de recupoeración. 4.6.-Ciclos combinados y ciclos con inyección de vapor. 4.7.- Plantas de cogeneración con MACI's.

Objetivos específicos:

- Conocer los fundamentos de la cogeneración y su finalidad, así como sus ventajas e inconvenientes.
- Conocer el estado actual de la cogeneración a nivel de Cataluña y de España en cuanto a tecnologías, tamaños, sectores y tipos de industrias.
- Conocer las tecnologías que se aplican a la cogeneración de forma general primero y con mayor atención y profundidad posteriormente, así como las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.
- Conocer los distintos tipos de ciclos utilizados en cada tecnología: turbina de contrapresión y de condensación con extracción en turbinas de vapor, ciclos de Brayton simples y modificados, combinados y de inyección de vapor en las turbinas de gas y ciclos utilizados en MACIC's.
- Conocer todos aquellos parámetros que permitan caracterizar una planta de cogeneración: rendimientos eléctrico y de calor útil, FUE, relación calor electricidad, rendimiento eléctrico equivalente y artificial, ahorro de combustible, rendimientos exergéticos, irreversibilidades.
- Aplicar los conceptos anteriores a problemas numéricos y determinar estos parámetros.

Actividades vinculadas:

Actividad 1: Clases de teoría y problemas

Actividad 2: Actividad dirigida

Actividad 4: Examen Final. Contenido de los módulos 4 y 5.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 10h

Módulo 5: Energía solar y Acumulación Térmica

Descripción:

5.1.- Disponibilidad solar
5.1.1.- La constante solar. 5.1.2.-Interacción de la radiación con la atmósfera. 5.1.3.- Irradiosidad sobre una superficie inclinada.
5.2.- Captación solar.El colector solar plano
5.2.1.-Descripción física. 5.2.2.-Ecuación característica. 5.2.3.-Ganancias solares. 5.2.4.- Pérdidas térmicas. 5.2.5.-Superficies selectivas. 5.2.6.- Superficies semi-transparentes.
5.3.- Acumulación térmica:el tanque solar, uso del calor latente de cambio de fase.
5.3.1.- Descripción física de las unidades de acumulación. 5.3.2.- Ecuaciones características. 5.3.3.- Estratificación térmica.
5.3.4.- Materiales de cambio de fase. 5.3.5.- Carga y descarga.
5.4.-Instalación solar completa. Instalaciones de ACS
5.4.1.-Descripción física de las instalaciones. 5.4.2.- Elementos auxiliares: intercambiadores, bombas y reguladores. 5.4.3.- Fracción solar y rendimiento global. 5.4.4.-Simulación de instalaciones. 5.4.5.- Viabilidad económica.

Objetivos específicos:

- Ser capaz de calcular la disponibilidad solar instantanea para cualquier superficie terrestre.
- Conocer la problemática del diseño de colectores, puntos críticos y mejoras en estudio.
- Conocer los sistemas de acumulación de energía por calor sensible y por calor latente, sus ventajas e inconvenientes y las condiciones de diseño.
- Conocer todos los elementos principales y su conexión en una instalación solar completa destinada a agua caliente sanitaria (ACS)
- Conocer las variables más importantes de diseño y los valores típicos que alcanzan.
- Conocer en estas instalaciones los diferentes niveles de simulación existentes y cuando acudir a uno u otro nivel.

Actividades vinculadas:

Actividad 1: Clases de teoría y problemas

Actividad 2: Actividad dirigida

Actividad 4: Examen Final. Contenido de los módulos 4 y 5.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 8h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 16h

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1: SESIONES GRUPOS GRANDES/TEORÍA

Descripción:

Metodología en grupo grande

Exposición de los contenidos de la asignatura siguiendo un modelo de clase expositivo y participativo

La materia de la asignatura se ha organizado en 5 áreas temáticas

Objetivos específicos:

Transferir los conocimientos necesarios para una correcta interpretación de los contenidos desarrollados en las sesiones de grupos grandes, resolución de dudas en relación al temario de la asignatura y desarrollo de las competencias genéricas.

Material:

Apuntes disponibles en la plataforma Atenea.

Bibliografía general de la asignatura.

Entregable:

Durante algunas de las sesiones se llevarán a cabo ejercicios presenciales en clase.

Competencias relacionadas:

CG1. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas a nuevos entornos o entornos poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la ingeniería.

CG5. Capacidad de autoaprendizaje para una formación continua a lo largo de la vida de manera autónoma.

CG6. Capacidad para entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto social y global.

CE-B5. Aplicar teorías y principios relativos a las tecnologías y los sistemas de información con el objetivo de analizar situaciones complejas y de incertidumbre y tomar decisiones mediante herramientas de ingeniería

Dedicación: 63h

Grupo grande/Teoría: 21h

Aprendizaje autónomo: 42h

ACTIVIDAD 2: SESIONES DE ACTIVIDADES DIRIGIDAS

Descripción:

Preparación previa y posterior de las sesiones de actividades dirigidas.

Objetivos específicos:

Adquirir las habilidades necesarias para una correcta interpretación de los problemas de la asignatura, así como una satisfactoria resolución de éstos. Desarrollo de las competencias genéricas.

Material:

Apuntes disponibles en la plataforma Atenea.

Bibliografía general de la asignatura.

Ejercicios disponibles en la plataforma Atenea.

Entregable:

Durante estas sesiones se desarrollarán, por parte del profesorado y los estudiantes ejercicios prácticos, presenciales en clase.

Representa el 10% de la calificación final de la asignatura

Competencias relacionadas:

CG1. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas a nuevos entornos o entornos poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la ingeniería.

CG5. Capacidad de autoaprendizaje para una formación continua a lo largo de la vida de manera autónoma.

CG6. Capacidad para entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto social y global.

CE-B5. Aplicar teorías y principios relativos a las tecnologías y los sistemas de información con el objetivo de analizar situaciones complejas y de incertidumbre y tomar decisiones mediante herramientas de ingeniería

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

ACTIVIDAD 3: EXAMEN PARCIAL

Descripción:

Prueba individual y por escrito sobre los contenidos de los módulos 1, 2 i 3

Objetivos específicos:

La prueba debe demostrar que el estudiante/a ha adquirido y asimilado los conceptos, principios y fundamentos básicos relacionados con los módulos 1, 2 y 3.

Material:

Enunciado de la prueba parcial.

Entregable:

El entregable será la resolución de la prueba.

Representa el 45 % de la calificación final de la asignatura.

Competencias relacionadas:

CG1. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas a nuevos entornos o entornos poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la ingeniería.

CG5. Capacidad de autoaprendizaje para una formación continua a lo largo de la vida de manera autónoma.

CG6. Capacidad para entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto social y global.

CE-B5. Aplicar teorías y principios relativos a las tecnologías y los sistemas de información con el objetivo de analizar situaciones complejas y de incertidumbre y tomar decisiones mediante herramientas de ingeniería

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

ACTIVIDAD 4: EXAMEN FINAL

Descripción:

Prueba individual y por escrito sobre los contenidos de los módulos 4 y 5.

Objetivos específicos:

La prueba debe demostrar que el estudiante/a ha adquirido y asimilado los conceptos, principios y fundamentos básicos relacionados con los módulos 4 y 5.

Material:

Enunciado de la prueba final.

Entregable:

El entregable será la resolución de la prueba.

Representa el 45 % de la calificación final de la asignatura

Competencias relacionadas:

CG1. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas a nuevos entornos o entornos poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la ingeniería.

CG5. Capacidad de autoaprendizaje para una formación continua a lo largo de la vida de manera autónoma.

CG6. Capacidad para entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto social y global.

CE-B5. Aplicar teorías y principios relativos a las tecnologías y los sistemas de información con el objetivo de analizar situaciones complejas y de incertidumbre y tomar decisiones mediante herramientas de ingeniería

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final del curso depende de los siguientes actos evaluativos:

- Activitat 3 (examen parcial), peso: 45%
- Activitat 4 (examen final), peso: 45%
- Activitat 2, peso: 10%

Todos aquellos estudiantes/as que no puedan asistir a la actividad 3 (examen parcial), o que lo suspendan, tendrán la opción de recuperarla el día que se realice la actividad 4 (examen final).

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las actividades 3 y 4 se realizarán individualmente y por escrito.

La actividad 2 se realizará en grupos.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Calventus, Y [et al.]. Tecnología energética y medio ambiente, vol. 1 [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 14/07/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36818>. ISBN 8483018489.
- Calventus, Y. [et al.]. Tecnología energética y medio ambiente, vol. 2 [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 14/07/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36819>. ISBN 8483018497.

Complementaria:

- Bermúdez, V. Tecnología energética. València: Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 2000. ISBN 8477218684.
- Borman, Gary L. Combustion engineering. Boston: McGraw-Hill, 1998. ISBN 0071159789.
- Duffie, John A. [et al.]. Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind [en línea]. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2020 [Consulta: 29/06/2026]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119540328>. ISBN 1119540305.
- Tiwari, G. N. Solar energy: fundamentals, design, modelling and applications. Pangbourne: Alpha Science International, 2002. ISBN 0849324092.
- Boyle, G. Renewable energy: power for a sustainable future. Oxford: Oxford University Press, 1996. ISBN 0198564511.
- Sala Lizarraga, José M^a. Cogeneración: aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos. 2a ed. Bilbao: Universidad del País Vasco, 1994. ISBN 8475855717.
- Heywood, John B. Internal combustion engine fundamentals. New York: McGraw-Hill, 1988. ISBN 007028637X.
- Haywood, Richard Wilson. Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración. 2a ed. México: Limusa, 1999. ISBN 9681857984.
- Jutglar i Banyeras, Lluís. Cogeneración de calor y electricidad. Barcelona: Ceac, 1996. ISBN 8432965537.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Apunts de l'assignatura disponibles a la plataforma digital ATENEA. Son apuntes de la asignatura y las transparencias que se pasarán en clase

Otros recursos:

Apuntes disponibles en ATENEA