

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Mecánica

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Motores Térmicos
(2020 - 2021)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

| | |
|--|-------------------|
| Asignatura: Motores Térmicos | Código: 339403102 |
| <ul style="list-style-type: none"> - Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Ingeniería Industrial - Área/s de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos - Curso: 3 - Carácter: Obligatoria - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 9,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e Inglés (0,45 ECTS en Inglés) | |

2. Requisitos para cursar la asignatura

Tener superada la asignatura de Ingeniería Térmica

3. Profesorado que imparte la asignatura

| |
|--|
| Profesor/a Coordinador/a: OSCAR GARCÍA AFONSO |
| - Grupo: Teoría y problemas de aula, grupo completo. TU201, TU202, TU203, TU204. PE201, PE202, PE203, PE204 |
| <p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: OSCAR - Apellido: GARCÍA AFONSO - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos |

| Contacto - Teléfono 1: +34922316502 - Ext 6584 - Teléfono 2: - Correo electrónico: ogarciaa@ull.es - Correo alternativo: ogarciaa@ull.edu.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es | | | | | | |
|--|-------|-----------|--------------|------------|---|----------------|
| Tutorías primer cuatrimestre: | | | | | | |
| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
| Todo el cuatrimestre | | Miércoles | 10:00 | 14:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | nº 82, 2º piso |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 17:30 | 18:30 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | nº 82, 2º piso |
| Todo el cuatrimestre | | Viernes | 12:30 | 13:30 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | nº 82, 2º piso |
| Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o en línea. Las tutorías presenciales se imparten en el despacho 82, 2º piso del Módulo B de la ESIT. Las tutorías en línea se realizarán a través de Google Meet, chat o correo electrónico. También es posible ser atendido por el profesor fuera de los días y horarios indicados si bien para ello debe acordarse previamente la cita a través del correo electrónico. | | | | | | |
| Tutorías segundo cuatrimestre: | | | | | | |
| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 10:00 | 14:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | nº 82, 2º piso |

| | | | | | | |
|----------------------|--|--------|-------|-------|---|----------------|
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 11:30 | 13:30 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | nº 82, 2º piso |
|----------------------|--|--------|-------|-------|---|----------------|

Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o en línea. Las tutorías presenciales se imparten en el despacho 82, 2º piso del Módulo B de la ESIT. Las tutorías en línea se realizarán a través de Google Meet, chat o correo electrónico. También es posible ser atendido por el profesor fuera de los días y horarios indicados si bien para ello debe acordarse previamente la cita a través del correo electrónico.

Profesor/a: AGUSTIN MANUEL DELGADO TORRES

- Grupo: **Teoría y problemas de aula, grupo completo.**

General

- Nombre: **AGUSTIN MANUEL**
- Apellido: **DELGADO TORRES**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Máquinas y Motores Térmicos**

Contacto

- Teléfono 1: **922 316502 Ext.6045**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **amdelga@ull.es**
- Correo alternativo: **amdelga@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|------------|------------|---------|--------------|------------|---|----------|
| 05-10-2020 | 19-01-2021 | Viernes | 09:00 | 15:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.087 |
| 20-01-2021 | 09-02-2021 | Jueves | 11:00 | 14:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.087 |

| | | | | | | |
|------------|------------|---------|-------|-------|---|--------|
| 20-01-2021 | 09-02-2021 | Viernes | 11:00 | 14:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.087 |
|------------|------------|---------|-------|-------|---|--------|

Observaciones: Las tutorías en la modalidad presencial se imparten en el despacho P2.087 del Módulo B de la ESIT. Para una organización adecuada de las tutorías presenciales se deberá acordar previamente la cita con el profesor vía correo electrónico u otra herramienta que se habilite al efecto. Si fuera necesario, también es posible ser atendido por el profesor fuera de los días y horarios indicados previa comunicación por parte del estudiantado interesado. Las tutorías también se desarrollarán en la modalidad online haciendo uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet.

Tutorías segundo cuatrimestre:

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|----------------------|-------|---------|--------------|------------|---|----------|
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 11:00 | 14:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.087 |
| Todo el cuatrimestre | | Viernes | 11:00 | 14:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.087 |

Observaciones: Las tutorías en la modalidad presencial se imparten en el despacho P2.087 del Módulo B de la ESIT. Para una organización adecuada de las tutorías presenciales se deberá acordar previamente la cita con el profesor vía correo electrónico u otra herramienta que se habilite al efecto. Si fuera necesario, también es posible ser atendido por el profesor fuera de los días y horarios indicados previa comunicación por parte del estudiantado interesado. Las tutorías también se desarrollarán en la modalidad online haciendo uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Mecánica**
Perfil profesional: **Ingeniería Mecánica**

5. Competencias

Específicas

18 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
19 - Conocimientos aplicados de ingeniería térmica

Generales

T4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial Mecánica.
T5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
T6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
T7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
T9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Transversales

O1 - Capacidad de análisis y síntesis.
O2 - Capacidad de organización y planificación del tiempo.
O4 - Capacidad de expresión escrita.
O7 - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
O15 - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

Básicas

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
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.
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

CONTENIDOS TEÓRICOS

Profesor: Óscar García Afonso

TEMA 1. Introducción a las máquinas térmicas. Clasificación. Aplicaciones

BLOQUE I - MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS

TEMA 2. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LOS MCIA Y CICLOS BÁSICOS.

Introducción. clasificación. Motores de encendido provocado (MEP) y de encendido por compresión (MEC). Motor de cuatro tiempos (4T) y dos tiempos (2T). Parámetros fundamentales (indicados y efectivos). Análisis termodinámico. Curvas características. Elementos constructivos.

TEMA 3. BALANCE ENERGÉTICO, RENOVACIÓN DE LA CARGA, SOBREALIMENTACIÓN Y COMBUSTIÓN EN LOS MCIA.

Introducción. Balance de energía. Determinación de las pérdidas térmicas y mecánicas. Refrigeración y gestión térmica de motores. Lubricación. Procesos de admisión y de escape en MCIA de 2T y 4T. Rendimiento volumétrico. Justificación de la sobrealimentación. Tipos de sobrealimentación. Turbosobrealimentación. Combustión en MEP. Combustión en MEC. Características de los combustibles utilizados en los MEC y MEP. Sistemas de inyección. Mecanismos de formación de emisiones contaminantes. Reducción de emisiones contaminantes.

BLOQUE II - MOTORES BASADOS EN TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS

TEMA 4. ESTRUCTURA INTERNA Y ANÁLISIS TERMODINÁMICO DE LA TURBOMÁQUINA.

Introducción. Ecuación fundamental de la turbomáquina. Estructura de la turbomáquina. Definición de escalonamiento. Clasificación de la turbomáquinas térmicas: axiales y radiales. Rendimiento.

Profesor: Agustín Manuel Delgado Torres

TEMA 5. FUNDAMENTOS PARA EL ANÁLISIS EXERGÉTICO.

Revisión de la aplicación del balance de energía y entropía a sistemas cerrados y abiertos y de la determinación de propiedades termodinámicas. Exergía. Análisis exergético.

TEMA 6. CICLO DE BRAYTON.

Irreversibilidades en el ciclo de Brayton. Modificaciones del ciclo de Brayton: regeneración, compresión con refrigeración intermedia, recalentamiento. Integración en plantas de potencia con energías renovables.

TEMA 7. CICLOS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES DE TURBINA DE GAS.

Análisis termodinámico de la combustión en flujo estacionario. Ciclos de funcionamiento de los motores de turbina de gas. Turbina de gas de ciclo simple. Turbina de gas aeroderivada. Turbina de gas regenerativa. Turbina de gas con refrigeración intermedia. Turbina de gas con recalentamiento. Parámetros básicos. Análisis termodinámico. Integración en plantas de potencia con energías renovables.

Profesor: Óscar García Afonso

TEMA 8. ASPECTOS TECNOLÓGICOS Y APLICACIONES DE LOS MOTORES DE TURBINAS DE GAS.

Compresores centrífugos y axiales. Turbinas radiales y axiales. Cámaras de combustión. Curvas características.

Profesor: Agustín Manuel Delgado Torres

TEMA 9. CICLOS DE POTENCIA PARA CENTRALES TÉRMICAS DE TURBINA DE VAPOR.

Ciclo Rankine con agua/vapor. Ciclo Rankine orgánico. Influencia de los parámetros de operación en las prestaciones del ciclo. Técnicas para la mejora del ciclo: sobrecalentamiento, recalentamiento y regeneración.

Parámetros del ciclo. Análisis termodinámico. Integración en plantas de potencia con energías renovables.

Profesor: Óscar García Afonso

TEMA 10. INSTALACIONES DE TURBINA DE VAPOR.

Esquema y equipos de la instalación. Generador/caldera de vapor. Combustibles. Turbinas. Condensador. Bombas de alimentación. Torres de refrigeración. Calentadores cerrados y de mezcla.

TEMA 11. CICLO COMBINADO.

Justificación. Ciclo combinado turbina de gas-ciclo de vapor con un solo nivel de presión. Calderas de recuperación. Análisis termodinámico.

Ciclo combinado turbina de gas-ciclo de vapor con varios niveles de presión.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

Profesor: Óscar García Afonso

PRÁCTICA 1 - Ensayo en banco motor (2 horas).

PRÁCTICA 2 - Ensayo en banco motor (2 horas).

PRÁCTICA 3 - Visita técnica a la central térmica de ciclo combinado de Granadilla (5 horas).

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Lectura y estudio de documentación en el idioma inglés.
- Preguntas del examen formuladas en el idioma inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La docencia de la asignatura se desarrollará en condiciones de presencialidad adaptada. Esto significa que la docencia se impartirá de manera presencial en las aulas con los horarios establecidos, pero estando el aforo limitado. Por este motivo, para realizar el seguimiento de la asignatura será necesario un dispositivo con conexión a internet (que posea cámara y micrófono) con el objetivo de visualizar las clases por videoconferencia y realizar las pruebas de evaluación en caso que no puedan ser presenciales.

- La metodología a desarrollar con el grupo completo consiste básicamente en la exposición de contenidos teóricos en clases magistrales y la realización de problemas tipo de aplicación de dichos contenidos. No obstante, dado el carácter aplicado de

la asignatura, también se utilizará puntualmente una metodología en la que parte de los contenidos teóricos se irán exponiendo durante la resolución de un problema planteado.

- La metodología utilizada en prácticas en grupos reducidos consistirá en la realización de dos sesiones en banco motor y una visita de campo a la Central Térmica de Granadilla si la condiciones sanitarias lo permiten.

- Se realizarán 3 sesiones de seminarios en grupo reducidos que serán de obligada asistencia. Todas las sesiones tendrán como objetivo realizar tareas de refuerzo de los tres bloques principales de la asignatura: MCI, motor turbina de gas y motor turbina de vapor / Ciclo Combinado. Cada seminario finalizará con la resolución de un cuestionario que evalúe el nivel de seguimiento de la asignatura por el estudiantado.

- La asignatura participa en el proyecto de Innovación y Transferencia Educativa "Implantación de Metodologías CAE (Computer Aided Engineering) en la docencia de Máquinas y Motores Térmicos" a desarrollar en el curso 20-21.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

| Actividades formativas | Horas presenciales | Horas de trabajo autónomo | Total horas | Relación con competencias |
|--|--------------------|---------------------------|-------------|---|
| Clases teóricas | 45,00 | 0,00 | 45,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O7], [O4], [O1], [T9], [T7], [T6], [T5], [T4], [19], [18] |
| Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio) | 27,00 | 0,00 | 27,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O7], [O4], [O2], [O1], [T7], [T6], [T5], [T4], [19], [18] |
| Realización de trabajos (individual/grupal) | 0,00 | 35,00 | 35,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O7], [O4], [O2], [O1], [T9], [T6], [T5], [T4], [19] |
| Estudio/preparación de clases teóricas | 0,00 | 45,00 | 45,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O7], [O4], [O2], [O1], [T9], [T7], [T6], [T5], [T4], [19], [18] |
| Estudio/preparación de clases prácticas | 0,00 | 25,00 | 25,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O7], [O4], [O2], [O1], [T7], [T6], [T5], [T4], [19], [18] |
| Preparación de exámenes | 0,00 | 30,00 | 30,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O7], [O4], [O2], [O1], [T9], [T7], [T6], [T5], [T4], [19] |

| | | | | |
|-------------------------|-------|--------|--------|--|
| Realización de exámenes | 12,00 | 0,00 | 12,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O7], [O4], [O2], [O1], [T9], [T7], [T6], [T5], [T4], [19] |
| Asistencia a tutorías | 6,00 | 0,00 | 6,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O7], [T9], [T7], [T6], [T5], [T4], [19], [18] |
| Total horas | 90,00 | 135,00 | 225,00 | |
| Total ECTS | | | 9,00 | |

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Material suministrado por el profesor
-
- Muñoz Domínguez, Marta; Rovira de Antonio, Antonio "Máquinas Térmicas". UNED
-
- Rovira de Antonio, Antonio; Muñoz Domínguez, Marta "Motores de Combustión Interna". UNED
-
- Varios autores. Dirigido por M. Muñoz y F. Payri "Motores de combustión interna alternativos". Sección de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales. D.L. 2011
-
- J. Arregle y otros autores "Procesos y tecnología de máquinas y motores térmicos" Editorial UPV

Bibliografía Complementaria

-
- "Fundamentos de termodinámica técnica". Moran, M. J. y Shapiro, H. N. Barcelona: Reverté, 2004. ISBN: 84-291-4313-0.
-
- "Internal combustion engine fundamentals". John B. Heywood. New York [etc]: McGraw-Hill, 1988. Serie McGraw-Hill in mechanical engineering. 0-07-100499-8.
-
- "Gas Turbine Theory". Saravanamuttoo, Herb; Rogers, Gordon; Cohen, Henry; Straznicky, Paul. 6th ed. Editorial: Harlow : Pearson Education, 2009. Descripción física: XVI, 590 p. : il. ; 24 cm. ISBN: 9780132224376.
-
- "Termodinámica Lógica y motores térmicos". Agüera Soriano, José. Ed. Ciencia 3, 1999. ISBN: 84-86204-20-8.
-
- "Introduction to internal combustion engines". Richard Stone. London: Macmillan, 1999. 0-333-74013-0.
-
- "Motores endotérmicos". Giacosa, Dante. Barcelona: Editorial Omega, 2000. ISBN: 84-282-0848-4.
-
- "Motores alternativos de combustión interna". Álvarez Flores, J. A. y Callejón Agramunt, I. editores. Barcelona: Edicions UPC,

2005. ISBN: 9788408301080.

-

"Problemas resueltos de motores térmicos y turbomáquinas térmicas". Muñoz Domínguez, Marta. UNED, 2000. ISBN: 84-362-3953-9.

"Gas-Turbine Power Generation". Paul Breeze.

Otros Recursos

NIST Chemistry Webbook (<http://webbook.nist.gov/chemistry/>)

TERMOGRAF (<http://termograf.unizar.es/www/index.htm>)

FluidProp (<http://www.asimptote.nl/software/fluidprop>)

CoolProp (
<http://www.coolprop.org>
)

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El siguiente sistema de evaluación se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

EVALUACIÓN CONTINUA (EC). Corresponde a la desarrollada durante el cuatrimestre junto con la prueba final de la misma, la cual se realizará en cualquiera de los llamamientos de la convocatoria de enero.

Las actividades que forman la EC de la asignatura se detallan a continuación:

EC1. Examen escrito sobre todos los contenidos, teóricos y prácticos, tratados en los temas 1-4 (Bloque I y estructura interna de las turbomáquinas perteneciente al Bloque II). Peso sobre la calificación final de la asignatura: 25%.

Esta actividad estará compuesta por una prueba de desarrollo que contendrá preguntas de respuesta corta (15%) y preguntas de resolución de problemas (85%). Algunas de las preguntas de respuesta corta estarán redactadas en el idioma inglés y versarán sobre los contenidos de las lecturas obligatorias en idioma inglés.

Esta prueba se realizará, orientativamente, en la semana 6 del cuatrimestre.

EC2. Examen escrito sobre todos los contenidos, teóricos y prácticos, tratados en los temas 5-8 (análisis exergético, ciclo Brayton y motor turbina de gas perteneciente al Bloque II). Peso sobre la calificación final de la asignatura: 30%.

Esta actividad estará compuesta por una prueba de desarrollo que contendrá preguntas de respuesta corta (15%) y preguntas de resolución de problemas (85%). Algunas de las preguntas de respuesta corta estarán redactadas en el idioma inglés y versarán sobre los contenidos de las lecturas obligatorias en idioma inglés.

Esta prueba se realizará, orientativamente, en la semana 11 del cuatrimestre.

EC3. Informe de prácticas de laboratorio y cuestionario sobre la visita de campo a la Central Térmica de Granadilla. Peso sobre la calificación final de la asignatura: 10%. La asistencia y realización de las actividades docentes prácticas es obligatoria.

EC4. Actividades realizadas en los seminarios. Peso sobre la calificación final de la asignatura: 10% Esta actividad estará compuesta por una resolución de un cuestionario de corta duración al finalizar cada sesión de seminarios. La asistencia y realización de estas sesiones es obligatoria.

EC5. Examen escrito sobre todos los contenidos, teóricos y prácticos, tratados en los temas 9-11 (motor turbina de vapor y ciclo combinado perteneciente al Bloque II). Peso sobre la calificación final de la asignatura: 25%. Esta actividad estará compuesta por una prueba de desarrollo que contendrá preguntas de respuesta corta (15%) y preguntas de resolución de problemas (85%). Algunas de las preguntas de respuesta corta estarán redactadas en el idioma inglés y versarán sobre los contenidos de las lecturas obligatorias en idioma inglés. Esta actividad representa el parcial final en el modelo de Evaluación Continua y se podrá realizar únicamente en cualquiera de los llamamientos de la convocatoria de enero.

Para proceder al cálculo de la calificación global de la asignatura en EC se tendrá que alcanzar un resultado de al menos 4 en cada una de las pruebas de evaluación continua: EC1, EC2, EC3, EC4 y EC5. En caso contrario la calificación global de la asignatura será de Suspenso y la cuantitativa la obtenida en dicha EC5.

Cuando no se cumplan las condiciones necesarias para acceder a la EC se aplicará el modelo de Evaluación Alternativo (EA).

Evaluación alternativa (EA) a la EC (de acuerdo al artículo 6.3 del Reglamento de Evaluación y Calificación)

EA1. Examen escrito sobre todos los contenidos tratados en la asignatura. Peso sobre la calificación final de la asignatura: 80%. Esta actividad estará compuesta por una prueba de desarrollo que contendrá preguntas de respuesta corta (15%) y preguntas de resolución de problemas (85%). Algunas de las preguntas de respuesta corta estarán redactadas en el idioma inglés y versarán sobre los contenidos de las lecturas obligatorias en idioma inglés.

EA2. Informe de prácticas de laboratorio y cuestionario sobre la visita de campo a la Central Térmica de Granadilla. Peso sobre la calificación final de la asignatura: 10%. La asistencia y realización de las actividades docentes prácticas es obligatoria.

La nota se asimila a la de su correspondiente en continua EC3 (misma nota).

EA3. Actividades realizadas en los seminarios. Peso sobre la calificación final de la asignatura: 10% Esta actividad estará compuesta por una resolución de un cuestionario de corta duración al finalizar cada sesión de seminarios. La asistencia y realización de estas sesiones es obligatoria. La nota se asimila a la de su correspondiente en continua EC4 (misma nota).

Para proceder a realizar el promedio ponderado en el modelo de EA será necesario obtener una calificación mínima de 4,0 en cada una de las pruebas de evaluación alternativa (EA1, EA2 y EA3). En caso contrario, la calificación cualitativa global de la asignatura será de Suspenso y la cuantitativa la menor de las tres anteriores.

Aspectos generales del sistema de evaluación

Dentro del conjunto de competencias asociadas a la asignatura se encuentran la capacidad de razonamiento crítico y de

comunicar y transmitir conocimientos [T4], la capacidad de análisis y síntesis [O1], la capacidad de expresión escrita [O4] y la capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico [O7]. Estas capacidades serán evaluadas en cada una de las actividades de evaluación. En el caso concreto de los exámenes escritos se valorará significativamente la explicación de los conceptos y fundamentos relacionados con su resolución, así como la capacidad de análisis de los resultados obtenidos. Una resolución consistente sólo en una sucesión de ecuaciones y cálculos sin comentario alguno podrá ser penalizada hasta en un 50 % de la calificación, según el grado de importancia de las explicaciones omitidas. Errores conceptuales importantes anularán la normal evaluación de la resolución de un ejercicio y/o del examen.

El alumnado que no haya realizado las prácticas a lo largo del cuatrimestre y desee superar la asignatura deberá realizar, previa solicitud al profesor coordinador, un examen de prácticas antes de la fecha de realización del examen escrito. En ese caso, será necesario obtener una calificación mínima de 5,0 en dicho examen de prácticas para poder superar la asignatura. En caso contrario la calificación cualitativa de la asignatura será Suspenso si el alumno se presenta a EA1.

Estrategia Evaluativa

| Tipo de prueba | Competencias | Criterios | Ponderación |
|--------------------------------|---|--|-------------|
| Pruebas de respuesta corta | [CB4], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O7], [O4], [O1], [T9], [T6], [T5], [19] | Se refiere a partes de las pruebas EC1, EC2 y EC5 de la evaluación continua, así como EA1 de la evaluación alternativa. Dominio de los contenidos teóricos de cada uno de los bloques así como evaluación en idioma inglés. | 25,00 % |
| Pruebas de desarrollo | [CB4], [CB3], [CB2], [O15], [O7], [O4], [O2], [O1], [T9], [T7], [T6], [T5], [T4], [19], [18] | Se refiere a partes de las pruebas EC1, EC2 y EC5 de la evaluación continua, así como EA1 de la evaluación alternativa. Dominio de todos los contenidos de cada uno de los bloques. | 70,00 % |
| Trabajos y proyectos | [CB4], [CB3], [CB2], [O15], [O7], [O4], [O2], [O1], [T9], [T6], [T5], [T4], [19] | | 0,00 % |
| Informes memorias de prácticas | [CB2], [CB1], [O15], [O4], [O1], [T9], [T4], [19], [18] | Se refiere al informe que se tendrá que realizar sobre las prácticas de laboratorio, tanto en evaluación continua (EC3) como alternativa (EA2). | 5,00 % |

10. Resultados de Aprendizaje

En esta sección se enumeran los resultados del aprendizaje esperados en cada estudiante tras superar la asignatura conforme a lo establecido en la correspondiente Memoria de Verificación o Modificación del Título. De acuerdo con lo anterior el o la estudiante, una vez superada la asignatura, deberá ser capaz de:

- RA1. Describir el funcionamiento básico de los motores de turbina de gas, ciclos de potencia de vapor, ciclos combinados y motores de combustión interna alternativos.
- RA2. Describir las partes, componentes y dispositivos fundamentales de los motores de turbina de gas, ciclos de potencia de vapor, ciclo combinado y motores de combustión interna alternativos.
- RA3. Realizar el análisis termodinámico de motores de turbina de gas, ciclos de potencia de vapor, ciclos combinados y motores de combustión interna alternativos.
- RA4. Identificar los parámetros de funcionamiento más importantes de los motores de turbina de gas, ciclos de potencia de vapor, ciclos combinados y motores de combustión interna alternativos y establecer los valores de dichos parámetros que optimizan el funcionamiento de los mismos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Entre las semanas 1 y 5 se desarrollará, además de la introducción a la asignatura, el bloque I (Motores de Combustión Interna Alternativos) y la introducción al bloque II (Motores basados en Turbomáquinas Térmicas). Asimismo, en la semana 5 se realizará el primer seminario, previo a la prueba de evaluación continua EC1.

Las semanas 6 y 10 se dedicarán a la presentación de los fundamentos del análisis exergético, así como los temas relacionados con el ciclo Brayton y motor turbina de gas. En esta misma ventana temporal se realizarán las sesiones de prácticas de ensayo en banco motor, así como el segundo seminario previo a la prueba de evaluación continua EC2.

El periodo entre las semanas 11 y 14 estará dedicado a los ciclos de potencia de vapor y ciclo combinado. Asimismo, en la semana 14 se realizará el último seminario.

Aunque aún por determinar, la visita técnica se celebrará entre las semanas 12 y 13.

* La distribución de los temas por semana es orientativo. Puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre

| Semana | Temas | Actividades de enseñanza aprendizaje | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total |
|-----------|-----------|---|-----------------------------|---------------------------|-------|
| Semana 1: | TEMA 1/2. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA). | 5.00 | 3.00 | 8.00 |
| Semana 2: | TEMA 2. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA). | 5.00 | 5.00 | 10.00 |

| | | | | | |
|------------|--|--|-------|-------|-------|
| Semana 3: | TEMA 2. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA). | 5.00 | 5.00 | 10.00 |
| Semana 4: | TEMA 3. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA). | 5.00 | 5.00 | 10.00 |
| Semana 5: | TEMA 3/4. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA). Asistencia a seminario. | 7.00 | 12.00 | 19.00 |
| Semana 6: | TEMA 5. Pruebas de evaluación: EC1. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre análisis exergetico y ciclo de Brayton. | 7.00 | 17.00 | 24.00 |
| Semana 7: | TEMA 6. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre ciclo de Brayton. Práctica de laboratorio. | 7.00 | 17.00 | 24.00 |
| Semana 8: | TEMA 6. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre ciclos de funcionamiento de motores de turbina de gas. Prueba EC1. | 6.00 | 9.00 | 15.00 |
| Semana 9: | TEMA 7. | Clases teóricas y prácticas y su estudio sobre ciclos de funcionamiento de motores de turbina de gas. Clases teóricas y prácticas de ciclos de potencia para centrales térmicas de turbina de vapor. Práctica de laboratorio. | 7.00 | 9.00 | 16.00 |
| Semana 10: | TEMA 7/8. | Clases teóricas y prácticas de ciclos de potencia para centrales térmicas de turbina de vapor. Asistencia a seminario. | 7.00 | 9.00 | 16.00 |
| Semana 11: | TEMA 9. Pruebas de evaluación: EC2. | Clases teóricas y prácticas de aspectos tecnológicos de turbina de gas. | 7.00 | 14.00 | 21.00 |
| Semana 12: | TEMA 9. | Clases teóricas y prácticas de aspectos tecnológicos de turbina de vapor. | 5.00 | 9.00 | 14.00 |
| Semana 13: | TEMA 9. | Clases teóricas y prácticas sobre ciclo combinado. Visita técnica. | 10.00 | 8.00 | 18.00 |

| Semana 14: | TEMA 10/11. | Asistencia a seminario. Entrega del informe de prácticas. | 7.00 | 9.00 | 16.00 |
|-----------------------------|-------------|---|-----------------------------|---------------------------|--------|
| Semana 15 a 17: | | Preparación y realización de la prueba final de evaluación continua (EC5) o examen escrito de evaluación alternativa (EA1). | 0.00 | 4.00 | 4.00 |
| Total | | | 90.00 | 135.00 | 225.00 |
| Segundo cuatrimestre | | | | | |
| Semana | Temas | Actividades de enseñanza aprendizaje | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total |
| Semana 1: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 2: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 3: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 4: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 5: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 6: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 7: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 8: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 9: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 10: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 11: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 12: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 13: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 14: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 15 a 17: | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Total | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |