21-22

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



MÁQUINAS TÉRMICAS

CÓDIGO 68903038

UNED

21-22

MÁQUINAS TÉRMICAS

CÓDIGO 68903038

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Nombre de la asignatura	MÁQUINAS TÉRMICAS
Código	68903038
Curso académico	2021/2022
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL - CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL - CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL - CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 1
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Máquinas Térmicas es una asignatura obligatoria de 5 ECTS que se imparte en el primer cuatrimestre del 3º curso del Grado en Ingeniería en Eléctrica y en el primer cuatrimestre de 4º curso en los Grados de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería en Tecnologías Industriales. En esta asignatura se analizan los principios de funcionamiento y las bases de diseño de las máquinas térmicas (turbinas y compresores) y de los motores térmicos: turbinas de gas industriales, plantas de potencia con turbinas de vapor, ciclos combinados gas-vapor y motores de combustión interna alternativos. Asimismo, se estudia el principio básico de funcionamiento de los equipos, integrados en las instalaciones anteriores, en los que tiene lugar un proceso de combustión (calderas y cámaras de combustión).

Dentro de los planes de estudios de los Grados en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Tecnologías Industriales, la presente asignatura forma parte de la materia denominada *Ingeniería Térmica*. Esta materia incluye asimismo a la asignatura de Termodinámica, y en los dos últimos Grados mencionados incluye asimismo la asignatura de Termotecnia. La formación que proporciona permite garantizar la adquisición de las competencias relativas a la capacidad para conocer, entender y aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la ingeniería térmica y la termodinámica aplicada. Aquellos

alumnos que deseen ampliar sus conocimientos en el campo de los motores térmicos, podrán cursar la asignatura Motores de Combustión Interna, que se oferta en los tres Grados aludidos anteriormente.

Para valorar la importancia que tienen para la sociedad los contenidos abordados en esta asignatura, cabe destacar que en la actualidad la gran mayoría de la energía mecánica y eléctrica consumida en el mundo se genera a través de motores térmicos. Por el momento, en la mayoría de los casos, la energía generada proviene de la energía primaria asociada a los combustibles fósiles, a través de un proceso de combustión, pero no hay que olvidar que, aunque todavía con menor incidencia, otras fuentes de energía renovables también generan fluidos con elevada energía térmica que se transforma en energía mecánica en un motor térmico (biocombustibles, energía solar térmica y energía geotérmica). Asimismo en el caso de la energía nuclear, la energía liberada en el reactor es evacuada por un fluido que adquiere un elevado nivel térmico. De todo ello se desprende la importancia de la presente asignatura, que aborda el diseño y principio de funcionamiento de las máquinas y motores encargados de transformar la energía térmica, generada a partir de diferentes fuentes de energía primaria, en energía mecánica y eventualmente, a través de un alternador, en energía eléctrica.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es imprescindible que el alumno tenga conocimientos previos de *termodinámica y de mecánica de fluidos*, de manera que el alumno deberá haber cursado las asignaturas correspondientes: Termodinámica y alguna asignatura que aborde conceptos fundamentales de mecánica de fluidos, (por ejemplo, Mecánica de Fluidos I del plan de estudios del Grado en Ingeniería Mecánica de la UNED, Introducción a la Mecánica de Fluidos del plan de estudios del Grado en Ingeniería Eléctrica de la UNED, Introducción a la Ingeniería Fluidomecánica del plan de estudios del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la UNED, o similar). No obstante, con el objetivo de facilitar el estudio y de poner de relieve qué conocimientos son indispensables para asimilar adecuadamente la materia, se ha incluido un capítulo, al que se ha denominado *procesos en fluidos compresibles*, en el que se revisan los conceptos que se consideran fundamentales para llegar entender, en profundidad, el principio de funcionamiento de los equipos y las máquinas térmicas que se estudian en la asignatura, así como de los ciclos en las que éstos intervienen. En cualquier caso, si el alumno comprueba que sus lagunas en los conocimientos previos requeridos son importantes y no le es suficiente con estudiar el capítulo del texto base, al que se ha hecho referencia, deberá recurrir a manuales específicos de termodinámica y mecánica de fluidos, donde estos conceptos se expliquen de forma más detallada.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MARTA MUÑOZ DOMINGUEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	mmunoz@ind.uned.es
Teléfono	91398-6469
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	ANTONIO JOSE ROVIRA DE ANTONIO
Correo Electrónico	rovira@ind.uned.es
Teléfono	91398-8224
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Estamos a su disposición para cualquier consulta con el siguiente horario:

Dª. Marta Muñoz Domínguez
Profesora Titular de Universidad
Jueves de 15,00 a 19,00h.
Tel.: 91 398 64 69, Correo electrónico: mmunoz@ind.uned.es
Departamento de Ingeniería Energética, despacho 2.24, segunda planta.

D. Antonio Rovira de Antonio
Catedrático de Universidad
Lunes de 15,00 a 19,00h.
Tel.: 91 398 82 24, Correo electrónico: rovira@ind.uned.es
Departamento de Ingeniería Energética, despacho 2.27, segunda planta.

Es imprescindible que el alumno consulte con frecuencia los mensajes que el equipo docente envía al Foro denominado "TABLÓN DE NOTICIAS". Se anima a los alumnos a participar en los distintos FOROS de Debate con dudas y sugerencias.
Si desean ponerse en contacto con un profesor concreto para una consulta de carácter particular, pueden enviar un correo electrónico a su dirección de correo personal.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.
Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68903038

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)
COMPETENCIAS GENERALES:
•CG3. -Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
•CG4. -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.
•CG10. -Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
OTRAS COMPETENCIAS:
•Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de las máquinas y motores térmicos.
•Capacidad de análisis y síntesis.
•Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
•Manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).
•Integración de conocimientos transversales en el ámbito de las tecnologías industriales.
(OBSERVACIONES: Memoria del Grado en proceso de revisión)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Cuando el estudiante supere satisfactoriamente la asignatura, será capaz de:
Entender y diferenciar el principio de funcionamiento de los principales motores térmicos o plantas de potencia:
•Turbinas de gas (ciclo simple, ciclo regenerativo, ciclo con combustión secuencial, ciclos compuestos en general, cogeneración con turbina de gas)
•Plantas de potencia basadas en turbinas de vapor (ciclos con recalentamiento, ciclos regenerativos, turbinas en contrapresión, ciclos combinado gas-vapor)
•Motores de combustión interna alternativos (motores de encendido provocado y motores de encendido por compresión, cogeneración con MCIA)
En concreto será capaz de representar y analizar el ciclo termodinámico asociado a los distintos tipos de instalaciones que existen para cada tipo de motor térmico y de evaluar su rendimiento y su potencia específica.
Conocerá los parámetros fundamentales de diseño que influyen en las prestaciones de estos motores, los criterios de selección de los distintos motores dependiendo del campo de aplicación y el principio de funcionamiento de las turbomáquinas térmicas, pudiendo

representar la evolución que experimenta el fluido en estas máquinas en un diagrama termodinámico, evaluando el trabajo específico (generado o absorbido, según sean motoras o generadoras) y su rendimiento. Asimismo será capaz de identificar los principales elementos constructivos de estas máquinas y entenderá la relación que existe entre la geometría de la máquina, la evolución del fluido en un diagrama h-s y los diagramas de velocidades asociados al rotor..
El estudiante llegará a tener un conocimiento básico de las formas de operación y control de las máquinas y los motores térmicos, entenderá el principio básico de funcionamiento de los diferentes tipos de equipos empleados en la generación de energía térmica (calderas industriales, calderas de recuperación y cámaras de combustión) y los principios básicos de la termodinámica de la combustión y entenderá el principio de funcionamiento de los distintos tipos de compresores volumétricos y las diferencias con los turbocompresores.
Por último, tendrá capacidad para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos para resolver ejercicios prácticos sobre los distintos temas.

CONTENIDOS

Bloque I. Generalidades.

Tema 1. MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS. GENERALIDADES.

Concepto de máquina térmica. Motores térmicos de combustión interna y de combustión externa. Distinción entre máquina térmica y motor térmico. Rendimiento de los motores térmicos. Cogeneración. Campos de aplicación de los motores térmicos.

Tema 2. PROCESOS EN FLUIDOS COMPRESIBLES

En este capítulo se incluye un resumen de conceptos básicos: Procesos termodinámicos de importancia en el estudio de las máquinas y los motores térmicos. Principios y ecuaciones que rigen el comportamiento de los flujos compresibles. Propiedades termodinámicas de mezclas de gases ideales. El Factor de Carnot. Rendimiento máximo de los motores térmicos. Conceptos de velocidad del sonido, número de mach y onda de choque. Expansión y compresión en conductos, toberas y difusores. Expansión en conductos convergentes. Comportamiento del fluido en un conducto convergente-divergente. Evaluación de las pérdidas en toberas y difusores.

Tema 3. FUNDAMENTOS DE LA COMBUSTIÓN

Fenómenos que intervienen en el proceso de combustión. Ecuaciones de gobierno. Reacción estequiométrica. Combustión completa con exceso de aire. Mecanismo de la reacción de combustión. Combustión incompleta. Balance energético en procesos de combustión. Temperatura adiabática de la llama Clasificación de los procesos de combustión. Autoinflamación de la mezcla aire-combustible. Llamas de premezcla. Deflagración. Detonación. Llamas de difusión.

Tema 4. COMBUSTIBLES EMPLEADOS EN SISTEMAS Y MOTORES TÉRMICOS

Clasificación de los combustibles. Combustibles de origen fósil. Características y aplicaciones. Combustibles alternativos o de sustitución. Características y aplicaciones. Propiedades de los combustibles relacionadas con la composición. Propiedades físicas del combustible. Propiedades químicas del combustible. Comportamiento del combustible en relación con la combustión. Propiedades más importantes de los principales combustibles.

Bloque II. Máquinas y motores volumétricos.

Tema 5. GENERALIDADES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS

Componentes y procesos básicos de un motor de combustión interna alternativo. Clasificación de los MCIA. Evolución del fluido de trabajo durante el funcionamiento del motor. Diagrama p-alfa y diagrama del indiciador. Curvas características del motor. Ciclos del aire equivalente de volumen constante. Ciclo de aire equivalente de presión limitada.

Tema 6. EL PROCESO DE COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO PROVOCADO Y EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN

Tipos de combustión en motores de combustión interna alternativos. Combustión en MEP. Conceptos básicos de combustión en MEP. Factores que influyen en la determinación del avance del encendido. Combustión anormal en MEP. Combustión detonante y encendido superficial. Combustión en MEC. Principales funciones de la inyección en MEC. Micromezcla y macromezcla. Fases de la combustión. Factores que influyen en el diagrama *p-alfa.* Motores duales. Motores de mezcla estratificada. Motores de combustión HCCI.

Tema 7. COMPRESORES VOLUMÉTRICOS

Definición y clasificación. Compresores alternativos: Principio de funcionamiento. Análisis termodinámico. Diagrama p-V. Rendimiento volumétrico. Selección de la cilindrada. Rendimiento isotermo. Compresión en etapas. Tipos y configuraciones mecánicas. Campos de aplicación. Compresores alternativos de membrana. Métodos de regulación de los compresores alternativos. Compresores rotativos. Compresores de tornillo: Principio de funcionamiento. Diagramas p-V. Tipos. Ventajas e inconvenientes. Compresores de paletas. Principio de funcionamiento y tipos. Compresores Scroll: Principio de funcionamiento. Compresores Roots: Principio de funcionamiento. Diagramas p-V. Campos de aplicación de los compresores rotativos. Soplantes y bombas de vacío.

Bloque III. Plantas de potencia basadas en turbinas de gas y turbinas de vapor

Tema 8. TURBINAS DE GAS PARA LA OBTENCIÓN DE POTENCIA MECÁNICA (primera parte)

Tipos de instalaciones. Análisis termodinámico de los ciclos de aire ideales. Elección de los parámetros del ciclo termodinámico de una turbina de gas en los casos de: ciclo simple, simple regenerativo, ciclo compuesto, compuesto regenerativo. Comportamiento de las turbinas de gas en el punto de diseño.

Tema 9. TURBINAS DE GAS PARA LA OBTENCIÓN DE POTENCIA MECÁNICA (segunda parte)

Criterios de diseño de las instalaciones de turbina de gas. Evolución en el diseño y estado del arte de las turbinas de gas. Regulación de potencia de las turbinas de gas industriales. Cogeneración con turbinas de gas. Principio de funcionamiento de las turbinas de gas de aviación. Turborreactor. Esquema mecánico y principio de funcionamiento. Descripción del proceso de combustión en turbinas de gas. Sistemas de control de la contaminación en turbinas de gas.

Tema 10. INSTALACIONES DE POTENCIA BASADAS EN TURBINAS DE VAPOR

Componentes principales de las instalaciones de potencia basadas en turbinas de vapor. Ciclo de Rankine Influencia de los parámetros termodinámicos de las centrales de ciclo de vapor Influencia de la presión del vapor a la entrada de la turbina. Influencia de la temperatura del vapor vivo. Influencia de la presión de condensación. Ciclos de vapor utilizados en grandes centrales de vapor. Ciclos de vapor con recalentamiento intermedio. Ciclos de vapor regenerativos. Turbinas de vapor en usos industriales. Cogeneración en

plantas de ciclo de vapor. Turbinas con toma intermedia. Turbinas de contrapresión. Generadores de vapor. Definición y clasificación de las calderas. Clasificación de las calderas. Descripción de las calderas. Procesos que tienen lugar en las calderas. Parámetros y fundamentos del diseño de calderas.

Tema 11. CICLOS COMBINADOS GAS-VAPOR

Generalidades de ciclos combinados: Clasificación. Fundamentos termodinámicos. Esquema general de una planta de ciclo combinado de turbina de gas y de vapor y tipos de montaje. Características de las turbinas de gas e influencia en el comportamiento del ciclo combinado. Influencia de la relación de compresión. Influencia de la temperatura de entrada a la turbina. Influencia de la temperatura de escape. Tipos de ciclos empleados. Caldera de recuperación de calor. Definición, Tipos de calderas. Parámetros relevantes. Irreversibilidades. Características del ciclo de vapor e influencia en el comportamiento del ciclo combinado. Influencia de la presión de los diferentes niveles. Influencia de la temperatura. Tipos de ciclos y configuraciones empleadas.

Bloque IV. Turbomáquinas Térmicas

Tema 12. CONCEPTOS BÁSICOS GENERALES SOBRE TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS

Ecuación fundamental de las turbomáquinas. Análisis del intercambio energético que tiene lugar en las turbomáquinas. Estructura de las turbomáquinas térmicas. Clasificación de las turbomáquinas. Aplicación de las ecuaciones y conceptos anteriores a turbinas y compresores. Tipos de escalonamientos.: turbomáquinas axiales de reacción y de acción. Turbocompresores axiales. Turbomáquinas radiales. Turbinas centrípetas. Turbocompresores centrífugos. Criterios que se utilizan para definir el rendimiento de las turbomáquinas. Origen de las pérdidas en las turbomáquinas. Potencia interna y potencia efectiva.

Tema 13. TURBINAS AXIALES

Campos de aplicación de las turbinas axiales y de las turbinas centrípetas. Parámetros que definen la geometría de una corona de álabes y el flujo que la atraviesa. Relación entre la geometría de la máquina y los triángulos de velocidades. Parámetros que permiten definir el diagrama de velocidades en un escalonamiento de turbina. Factores de los que dependen las pérdidas y el rendimiento en los escalonamientos de turbinas axiales. Importancia del diagrama de velocidades en el prediseño de la máquina. Valores óptimos de los parámetros que caracterizan la forma del diagrama de velocidades.

Tema 14. COMPRESORES AXIALES

Parámetros de los que dependen las pérdidas en compresores axiales. Correlaciones de pérdidas. Valores óptimos de los parámetros que caracterizan la forma del diagrama de velocidades. Razón por la que es necesario utilizar múltiples escalonamientos en compresores axiales. Consideraciones sobre el diseño de turbomáquinas axiales. Comparación entre compresores axiales, centrífugos y volumétricos.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada es la característica de la UNED, enseñanza a distancia apoyada en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC). La bibliografía básica está especialmente diseñada para facilitar al alumno la asimilación de los contenidos de manera autónoma. El texto base incluye ejercicios resueltos, con diferentes niveles de dificultad, insertados en las explicaciones de los distintos capítulos, que permiten resaltar los conceptos fundamentales y poner de manifiesto las principales conclusiones. El libro de problemas resueltos cuenta con resúmenes de los conceptos fundamentales al inicio de los distintos bloques temáticos. Este material permite al estudiante ejercitase en la resolución de problemas en relación con las máquinas y las motores de térmicos, con datos de instalaciones reales.
Las pruebas de autoevaluación propuestas permiten a los estudiantes contrastar su proceso de asimilación de los distintos contenidos.
Las Pruebas de Evaluación a Distancia, que pueden realizar los alumnos con carácter voluntario, pretenden fundamentalmente incentivar el estudio de forma continuada, lo que facilita la asimilación de los contenidos. Se proponen ejercicos prácticos, para resolver en algunos casos con el apoyo de herramientas informáticas.
Las prácticas presenciales tienen como objetivo que el alumno entre en contacto con materiales y equipos reales.
Para solicitar plaza/turno de prácticas de laboratorio/experimentales, el estudiante tendrá que acceder a la aplicación de prácticas desde su escritorio (para más detalles véanse las siguientes imágenes). Si al acceder a ella no encuentra ninguna oferta, deberá ponerse en contacto con el centro asociado donde está matriculado.
Finalmente, la interacción con el equipo de docente, con el tutor y con el resto de sus compañeros a través de los foros de preguntas del curso virtual, también constituye un elemento importante de la metodología y permite ofrecer un apoyo continuo, y de fácil disponibilidad, a los estudiantes que lo requieran precisamente en el momento en que les surja una dificultad en su proceso de aprendizaje.
De forma aproximada se estima la siguiente distribución del tiempo empleado en las distintas actividades formativas: Trabajo autónomo: 75%, actividades prácticas presenciales 6%, interacción con el equipo docente y tutor 19%.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Calculadora no programable para el problema.

Criterios de evaluación

La teoría cuenta un 70 % aproximadamente. El problema el 30% aproximadamente. En la hoja de examen se especificará el peso de cada parte del examen.

Para aprobar, además de tener una media ponderada mayor o igual a 5, el estudiante debe aprobar la parte teórica y obtener al menos un 3 en el problema.

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4,4

Comentarios y observaciones

La Prueba Presencial constará de una serie de cuestiones (en general entre 6 y 8), que el estudiante deberá responder de forma breve pero razonada y un problema. No se valorarán las respuestas que no se razonen de forma clara. Los errores graves de concepto en las cuestiones o el problema pueden tener efectos negativos en la calificación.

Hay que tener en cuenta que para superar la Prueba Presencial se debe obtener una calificación igual o superior a 5 puntos de media en el examen y, además, obtener un 5 sobre 10 o más en la parte teórica y un mínimo de 3 sobre 10 en el problema.

Si no se cumplen ambos requisitos la calificación será de NO APTO, aunque la media resulte ser superior a 5 puntos sobre 10.

Las PEC solo sumaran si se obtienen los mínimos exigidos en la parte teórica y en el problema.

Los exámenes (pruebas presenciales) de cursos pasados que aparecen en el curso virtual corresponden también a una asignatura denominada Ingeniería Térmica de 4º curso del antiguo plan de Ingeniero Industrial. Esta asignatura tenía unos contenidos relativamente similares, pero no exactamente coincidentes. Por ejemplo, se estudiaban en detalle las turbinas de gas de aviación, por lo que puede haber preguntas relativas a este tema que ahora no son pertinentes, por no formar parte del temario. Por tanto, habrá que tenerlo en cuenta y consultar en caso de duda.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Pruebas a realizar de forma individual a distancia. En general problemas y en algún caso ejercicios que pueden resolverse con la ayuda de software de prácticas virtuales.

Criterios de evaluación

Cada PEC podrá incrementar la nota hasta en 0,5 puntos, por lo que se podrá subir la calificación final 1 punto como máximo.

Ponderación de la PEC en la nota final: Como máximo se incrementará la calificación un 10% de la nota del examen presencial.

Fecha aproximada de entrega: Primera: finales de noviembre. Segunda: mediados de enero.

Comentarios y observaciones

Las Pruebas de Evaluación Continua tienen carácter voluntario, pero su realización permite al alumno profundizar en los temas relacionados y asimilar mejor los contenidos de la asignatura.

Aspectos a tener en cuenta en relación con las PECs:

Se establecen dos fechas límites de entrega: finales de noviembre y mediados de enero. Las fechas concretas se especificarán en el curso virtual en el mes de octubre.

Los ejercicios propuestos se colgarán en el curso virtual con una semana de antelación a la fecha límite de entrega.

Se estima un tiempo de resolución de 2 horas por cada PEC, si se apoya en las aplicaciones informáticas.

Los ejercicios se enviarán a través del curso virtual y serán corregidos por los tutores.

Su calificación sólo se computa para modificar la nota final al alza (0,5 puntos máximo por PEC) siempre y cuando se haya aprobado la prueba presencial.

Aquellos alumnos que no entreguen los ejercicios dentro de los plazos asignados no podrán beneficiarse del incremento de la calificación.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Prácticas presenciales.

Criterios de evaluación

APTO / NO APTO

Ponderación en la nota final: 0

Fecha aproximada de entrega: Finales de febrero.

Comentarios y observaciones

Las prácticas presenciales son obligatorias y se realizan en Madrid en el laboratorio del departamento de Ingeniería Energética de la UNED (Juan del Rosal, 12 - Madrid).
Con antelación a la realización de las prácticas se incluirá información sobre las mismas en el espacio virtual de la asignatura (actividades y material necesario).
Las imparte el Equipo Docente de la asignatura.
Hay una ayuda económica para el desplazamiento y la estancia del estudiante.
La secretaría de la Escuela elabora un calendario para coordinar las distintas asignaturas, de forma que con un único desplazamiento se puedan realizar todas las del mismo curso en días sucesivos.
Las prácticas presenciales tiene lugar después de los exámenes, durante el mes de marzo, o bien en septiembre, ya que se convoca sólo a los alumnos que han aprobado el examen presencial. Con tres meses de antelación respecto de la fecha prevista se publican los calendarios con las fechas concretas en la *web de la Escuela*.
Las prácticas se realizan en un día, en horario de mañana y tarde.
En general se organizan al menos dos grupos en distinta fecha, por lo que se podrá solicitar cambio de turno si el día que se le asigna no le resulta conveniente.
Las prácticas presenciales son obligatorias, pero no se califican.
Si no supera la asignatura, pero las ha realizado, no tiene que volver a asistir en cursos sucesivos.

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Para obtener la calificación final se tendrá en cuenta lo siguiente:
- La calificación del examen presencial.
- La nota media obtenida en las Pruebas de Evaluación Continua. Esta calificación otorgada por los tutores sólo dará lugar a un incremento de la calificación obtenida en el examen presencial si concurren las siguientes circunstancias:
Se cumplen los mínimos exigidos en la prueba presencial (>= 5/10 en teoría y >= 3/10 en problemas).
La nota media de evaluación continua es >= 6.
CALIFICACIÓN FINAL = NOTA EXAMEN PRESENCIAL + 0,1· NOTA MEDIA PEC
Aclaraciones:
Si la nota del examen es <5 y el alumno aprueba debido al incremento por PEC, la calificación final será 5.
El incremento por PEC no será superior al 10% de la calificación obtenida en la prueba presencial.
Para aprobar la asignatura, además de lo anterior, la calificación de las prácticas presenciales deberá ser APTO.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436255645
Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE MOTORES TÉRMICOS Y TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS (segunda)
Autor/es:Muñoz Domínguez ;
Editorial:UN.E.D.

ISBN(13):9788436262643
Título:MÁQUINAS TÉRMICAS
Autor/es:Marta Muñoz Domínguez ; Rovira De Antonio, Antonio José ;
Editorial:U N E D

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788436251159
Título:PRÁCTICAS VIRTUALES DE INGENIERÍA TÉRMICA (1ª)
Autor/es:García Herranz, Nuria ; Muñoz Domínguez, Marta ;
Editorial:U.N.E.D.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual de la asignatura, al que se accede a través de Campus UNED. En la plataforma virtual se incluirá la siguiente información: pruebas de autoevaluación (enunciado y soluciones), información sobre prácticas presenciales, enunciado de los ejercicios de evaluación continua (PEC), plataforma para el envío y recepción de la calificación de las PEC, exámenes resueltos de cursos pasados y otros materiales de apoyo a la docencia (explicaciones multimedia, links de interés, respuesta a preguntas frecuentes, orientaciones para el estudio, programas de radio grabados por el equipo docente, etcétera).

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Es obligatorio realizar prácticas de laboratorio de esta asignatura.
La información acerca de las prácticas de laboratorio de todas las asignaturas de Grado se encuentra en la página web de la Escuela, esa información general se particulariza en el curso virtual de esta asignatura.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.