ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2019/2020

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Doble Grado en Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniería Mecánica

DATOS DE LA ASIGNATURA			
Nombre:			
Ingeniería Térmica			
Denominación en inglés:			
Engineering Thermodynamics			
Código:		**Carácter:**	
606610216, 609017218		Obligatorio	
Horas:			
	Totales	**Presenciales**	**No presenciales**
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

	Grupos reducidos			
Grupos grandes	**Aula estándar**	**Laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Aula de informática**
4.5	0	1.5	0	0

Departamentos:	**Áreas de Conocimiento:**
Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos	Máquinas y Motores Térmicos
Curso:	**Cuatrimestre:**
3º - Tercero	Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES			
Nombre:	**E-Mail:**	**Teléfono:**	**Despacho:**
A contratar			
*López Rodríguez, Gabriel	gabriel.lopez@die.uhu.es	959217582	345/ETSI/El Carmen

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Fundamentos térmicos y termodinámicos: Principios de la Termodinámica. Propiedadestermodinámicas de sustancias puras. Sistemas cerrados y abiertos. Motores alternativos decombustión interna. Centrales térmicas de vapor y de gas. Ciclos frigoríficos.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Thermal and thermodynamic fundamentals: Principles of Thermodynamics. Properties of Pure Substances. Closed and Open systems. Reciprocating internal combustion. Steam and gas power plants. Refrigeration cycles.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura Ingeniería Térmica desarrolla conceptos básicos necesarios para la formación de un ingeniero electrónico industrial, tanto para el estudio de asignaturas posteriores como para su ejercicio profesional como titulado. En este sentido, la asignatura resulta indispensable para la producción de graduados con una sólida base teórica y experimental, cuyas experiencias analíticas, de diseño y de laboratorio los haga atractivos a la industria. Los conocimientos adquiridos son de utilidad en el estudio de materias tales como plantas de potencia, automoción, calor y frío, ingeniería medioambiental, fuentes alternativas de energía, etc.

2.2. Recomendaciones:

Conocimientos de física y matemáticas.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Dotar al alumno de la facultad de aplicar los principios de la Termodinámica a sistemas típicos en ingeniería. Proporcionar la formación necesaria para que el graduado sea capaz de comprender y resolver los diversos problemas y procesos industriales planteados en el ámbito energético-tecnológico, así como de asimilar adecuadamente el manejo de equipos y centrales industriales.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **C01:** Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- **C10:** Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo
- **G14:** Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas
- **G16:** Sensibilidad por temas medioambientales
- **G17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Sesiones de teoría: En ellas se introduce al alumno los conceptos teóricos contenidos en el programa, con extensión a temas relacionados de interés. La duración semanal de las clases de teoría se compagina con la de problemas y actividades académicamente dirigidas, sumando un total de 45 horas.
Sesiones de problemas: Diversas relaciones de problemas específicos a cada tema servirán de conexión fundamental entre los contenidos teóricos y los sistemas ingenieriles reales.
Sesiones de laboratorio: 8 sesiones de laboratorio donde el alumno comprueba experimentalmente diversas leyes y teorías de la Termodinámica, así como su aplicación al análisis de diversas máquinas térmicas. La primera sesión introductoria es de 1 hora. Las 7 restantes tienen una duración de 2 horas. La duración total es de 15 horas. Por cada práctica, el alumno debe elaborar una memoria analizando y tratando de explicar los resultados obtenidos así como las diversas cuestiones que se plantean.
Seminarios, exposiciones, debate y trabajo en grupos, docencia basada en la investigación: Estas actividades académicamente dirigidas permitirán que el alumno afiance las bases de la Termodinámica y profundice en el estudio de ciclos más complejos y particulares. Permite al alumno plantear y resolver en público un problema o trabajo propuesto y la posterior discusión del planteamiento utilizado.

6. Temario desarrollado:

Tema 1.- Introducción: conceptos y definiciones fundamentales
Objeto de la Termodinámica.
Sistema, propiedad, estado y equilibrio termodinámicos.
Procesos termodinámicos.
Principio cero de la termodinámica: temperatura. Termometría.
Tema 2.- Primer principio de la Termodinámica
Introducción.
Transferencia de energía mediante trabajo.
Primer principio de la termodinámica: energía interna.
Transferencia de energía mediante calor
5. Balance de energía para un sistema cerrado.
6. Balance de energía para sistemas abiertos.
Tema 3.- Propiedades termodinámicas de las sustancias puras
El postulado de estado.
Procesos de cambio de fase.
Diagramas termodinámicos para procesos de cambio de fases.
Tabla de propiedades.
Calores específicos.
Modelo de sustancia incompresible.
Modelo del gas ideal.
Tema 4.- Segundo Principio de la Termodinámica
Introducción.
Máquinas térmicas.
Enunciados del Segundo Principio.
Procesos reversibles e irreversibles.
Corolarios del Segundo Principio.
El ciclo de Carnot.
Tema 5.- Entropía
Desigualdad de Clausius.
Entropía. Principio de incremento de entropía.
Cálculo del cambio de entropía.
Balance de entropía.
Proceso isoentrópico y Rendimiento adiabático.
Tema 6.- Ciclos de Potencia de Gas
Introducción.
Descripción de los motores alternativos de combustión interna.
Hipótesis de aire estándar.
Ciclos de Otto, de Diesel y dual.
El ciclo de las turbinas de gas: ciclo de Brayton.
Ciclo combinado gas-vapor.
Tema 7.- Ciclos de Potencia de Vapor
Introducción.
El ciclo de vapor de Carnot.
El ciclo de Rankine simple.
Mejora del rendimiento de un ciclo de Rankine.
Recalentamiento intermedio.
Regeneración
Cogeneración.
Tema 8.- Mezclas no reactivas de gases ideales. Aire húmedo.
Mezclas no reactivas de gases ideales.
Propiedades termodinámicas del aire húmedo.
Proceso de saturación adiabática. Temperatura de bulbo húmedo.
Diagrama psicrométrico.
Procesos de acondicionamiento de aire.
Tema 9.- Ciclos de Refrigeración
Introducción.
El ciclo de Carnot invertido.
Refrigeración por compresión de vapor.
Bomba de calor.
Refrigeración por absorción.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

Termodinámica. K. Wark y D.E. Richards (McGraw-Hill, 6ª ed., 2000).
Fundamentos de Termodinámica Técnica (Vol I y II), M.J. Moran y H.N. Shapiro (Reverté, 1995).
Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan (Prentice Hall, 1997).
Termodinámica (Vol I y II). Y.A. Cengel y M.A. Boles (McGraw-Hill, 1996).
Ingeniería Termodinámica. F.F. Huang (CECSA, 1981).
La transmisión del calor: principios fundamentales. F. Kreith y W.Z. Black (Alhambra, 1983).
Problemas de Termodinámica Técnica. J.L. Segura (Reverte, 1993).
Problemas de termodinámica técnica. C.A. García (Alsina, Buenos Aires, 1997).
Problemas de termodinámica. V.M. Faires, C.M. Simmang y A.V. Brewer. (6ª ed. Limusa, Mexico, 1992).
Termodinámica lógica y motores térmicos. Problemas resueltos. J. Agüera Soriano. (Ciencia, 1993).
Problemas resueltos de termodinámica técnica. Primer y sugundo principio. M. Vázquez (Servicio Publicaciones Universidad de Vigo, 1997).
Termodinámica. Cuadernos de trabajo. G. Boxwer (Addison-Wesley Iberoamericana, 1993).
Una clase de problemas de transmisión de calor. E. Muñoz y C. Corrochano (Bellisco, Madrid, 1998).

7.2. Bibliografía complementaria:

Termodinámica: Análisis Exergético. J.L. Gómez, M. Monleón y A. Ribes (Reverté, 1990).
Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. J. Agüera Soriano (Ciencia 3, 1993).
Termodinámica clásica. L.D. Russell y G.A. Adebiyi. (Addison-Wesley Iberoamericana, 1997).

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

- Examen de teoría y problemas (se evalúa de 0 a 10. 75% de la calificación total, 85% de la calificación total si el estudiante no realiza trabajo voluntario): mediante cuestiones teóricas y la resolución de varios problemas se medirá el grado de adquisición de las competencias C01, G01, G04, G06, G07, G08, G09 y G17.
- Elaboración de la memoria de prácticas (se evalúa de 0 a 10. 15% de la calificación total. La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria): la evaluación de un trabajo científico-técnico elaborado propiamente por el alumno, a partir de unos datos experimentales, permite valorar el nivel de adquisición de las competencias C01, G04, G07, G08, G09, G17.
- Elaboración de trabajos y exposición voluntaria (se evalúa de 0 a 10. 10% de la calificación total):elaboración de trabajospropuestos por el profesor. La exposición será voluntaria. La temática de los temas serán tales que se podrá medir la adquisición de las competencias G06, G07, G17. En el caso de que el alumno no realice ningún trabajo, elporcentaje de la calificación total del examen de teoría y problemas será del 85%
- Se aprueba la asignatura cuando se cumplan los siguientes requisitos: i) en el examen de teoría y problemas se obtenga una calificación igual o mayor a 5, ii) en la memoria de prácticas se obtenga una calificación igual o mayor a 4, iii) la calificación total promediada según los porcentajes anteriormente establecidos sea igual o superior a 5.
- El alumnado que se acoja a la evaluación única final deberá realizar en un solo acto académico las siguientes pruebas:

1. Prueba de teoría 15%, constará de varias cuestiones a resolver razonadamente a partir de las leyes y conceptos teóricosde la asignatura
2. Prueba de problemas 70%, constará de varios problemas a resolver numéricamente
3. Prueba de prácticas 15%, constará de varias cuestiones de carácter tanto teórico y numérico relacionadas con las experiencias desarrolladas en las sesiones de labaoratorio.

Para superar la asignatura se deberá obtener un mínimo del 50% en la parte conjunta de teoría y problemas y un 50% en laprueba de prácticas.

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0		Tema 1
#2	3	0	0	0	0		Tema 2
#3	3	0	0	0	0		Tema 2 y 3
#4	3	0	0	1.5	0		Tema 3
#5	3	0	0	0	0		Tema 3
#6	3	0	0	0	0		Tema 4
#7	3	0	0	0	0		Tema 4 y 5
#8	3	0	0	1.5	0		Tema 5
#9	3	0	0	4	0		Tema 6
#10	3	0	0	3.5	0		Tema 6
#11	3	0	0	1.5	0		Tema 7
#12	3	0	0	0	0		Tema 7
#13	3	0	0	1.5	0	Defensa de trabajos en caso de haberlos	Tema 7
#14	3	0	0	0	0		Tema 8
#15	3	0	0	1.5	0	Entrega memorias laboratorio	Tema 9
	45	0	0	15	0		